



Departamento de Física de la Tierra,
Astronomía y Astrofísica II
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

CARMENCITA

CARMENES Cool star Information and daTa Archive

Alumno: Ricardo Dorda Laforet¹

Directores: Dr. José A. Caballero² y Prof. David Montes³

Septiembre 2011

Trabajo de Iniciación a la investigación (18 créditos)

1- Email: Ri.dorda@gmail.com

2- Email: caballero@cab.inta-csic.es

3- Email: dmg@astrax.fis.ucm.es

Resumen:

Contexto: CARMENES es un espectrógrafo echelle de última generación que ha sido diseñado específicamente para buscar exotierras alrededor de enanas con tipo espectral M.

Objetivos: Ayudar a crear una lista de estrellas adecuadas (CARMENCITA) para ser observadas con CARMENES y caracterizarlas.

Métodos: Se han seleccionado las estrellas que cumplían los requisitos especificados de los catálogos *Research Consortium on Nearby Stars* y *Palomar/Michigan State University*. Cada una de ellas ha sido revisada individualmente mediante la herramienta de observatorio virtual Aladin, tomándose sus coordenadas, fotometría JHK_s y características más relevantes. Además, todos los sistemas binarios o múltiples encontrados durante el trabajo se han estudiado con detalle mediante Aladin y *Washington Double Star catalog*, registrando la información de todas sus componentes. A partir de ellos se ha analizado la ley de Öpik con el test de Kolmogorov-Smirnov y se han probado distribuciones de probabilidad alternativas.

Resultados: Se han estudiado y caracterizado individualmente 1044 estrellas M, así como todas sus compañeras en los más de 180 sistemas múltiples encontrados. En total más de 1300 estrellas. Hemos aceptado en nuestra base de datos un total de 915, a partir de las cuales se seleccionarán 300 que serán la muestra definitiva que observará CARMENES. Por otro lado, se ha obtenido el valor de aceptación del test de Kolmogorov-Smirnov en 24 intervalos de separaciones diferentes para la ley de Öpik así como para 10 hipótesis de distribuciones alternativas, encontrándose mejores resultados para intervalos más amplios con distribuciones del tipo $s^{-\lambda+1}$, con $-\lambda+1=0.1$ y $-\lambda+1=0.2$.

Conclusiones: La selección y estudio manual de las estrellas M ha sido fundamental para construir CARMENCITA, ya que ha sido un 5% más efectiva que los métodos automatizados. Además, se han corroborado los resultados de Poveda y Allen (2004) en lo que se refiere a la ley de Öpik, pero los resultados obtenidos para las hipótesis alternativas indican que nuestra muestra se describe mejor con un valor de $-\lambda+1$ entre 0.1 y 0.2.

Palabras clave: Bases de datos astronómicas, Infrarrojos: sistemas planetarios, Estrellas: Binarias, Estrellas: baja masa.

Abstract:

Context: CARMENES is a last generation echelle spectrograph specifically designed to search for exo-earths around M dwarfs.

Aims: To help to create a list of suitable and characterized stars (CARMENCITA) in order to be observed by CARMENES.

Methods: The stars have been selected according with the requirements specified at *Research Consortium On Nearby Stars* and *Palomar/Michigan State University* catalogs. Each star has been individually reviewed by the virtual observatory tool Aladin –taking its coordinates, JHK_s photometry and its most relevant characteristics. In addition, all binary or multiple systems found during the work have been studied in depth recording information from all its components by Aladin and Washinton Double Star catalog. Öpik's law has been analyzed from them using the Kolmogorov-Smirnov test and others alternative probability distributions have been tested too.

Results: 1044 stars, as well as its partners at the more of 180 multiple systems found, have been studied and individually characterized, that is more than 1,300 stars. A total of 915 stars have been accepted in our data base, from which we will select a definitive sample of 300 stars that will be observed by CARMENES. In the other hand, we have obtained the value of acceptance from the Kolmogorov-Smirnov test in 24 different intervals for the Öpik's law, as for 10 hypothesis of alternative distributions, finding better results for longer intervals with $s^{-\lambda+1}$, $-\lambda+1=0.1$ and $-\lambda+1=0.2$ distributions.

Conclusions: The selection and the manual study of the M stars have been essential in order to build CARMENCITA, it has been 5% more effective than the automated methods. In addition, the results from Poveda & Allen (2004) have been verified at the Öpik's law, but the results obtained for the alternative hypothesis show that our sample is detailed better with a value of $-\lambda+1$ between 0.1 and 0.2.

Keywords: Astronomical data bases, Infrared: planetary Systems, Stars: Binaries, Stars: low-mass.

Índice

0. Preliminares	3
1. Introducción	4
1.1 Búsqueda de exoplanetas	4
1.2 Método de la velocidad Radial	4
1.3 CARMENES	4
1.4 Qué es CARMENCITA	6
2. Análisis	7
2.1 Criterios de selección y prioridad de CARMENCITA	7
2.2 Construcción de CARMENCITA	7
2.3 Sistemas múltiples encontrados	10
2.4 Ley de Öpik	12
3. Resultados	15
3.1 Resumen de las estrellas estudiadas para CARMENCITA	15
3.2 Resultados obtenidos para los sistemas múltiples	16
3.3 Casos particulares de los sistemas múltiples estudiados	19
4. Conclusiones	21
4.1 CARMENCITA	21
4.2 Sistemas binarios	21
Referencias	22

0. Preliminares

El trabajo relacionado con CARMENCITA ha sido más amplio que lo explicado detalladamente en esta memoria, que se centra en lo que yo realicé. La siguiente tabla especifica los diferentes trabajos que se han realizado en CARMENCITA, así como el análisis de los sistemas binarios encontrados. Se indica también quién se encargó de cada sección:

CARMENCITA	Elección de <i>input</i> y de criterios de selección	J. A. Caballero & CARMENES consortium
	Filtrado de candidatas, caracterización en JHK_s , coordenadas, localización de sistemas múltiples.	Ricardo Dorda
	Revisión de candidatas y selección de las muestras finales.	J. A. Caballero
	Web de CARMENCITA	J. A. Caballero, J. C. Morales, J. López-Santiago.
Caracterización y análisis de los sistemas múltiples encontrados	Comprobación de los sistemas en <i>Washington Double Star catalog</i> (WDS)	Ricardo Dorda
	Caracterización: p, θ . Cálculo: S y d (por paralaje trigonométrica y fotométrica)	
	Análisis de la Ley de Öpik	
	Estudios de casos particulares y excepciones.	

1. Introducción

1.1 Búsqueda de exoplanetas

La búsqueda de planetas en otros sistemas estelares (exoplanetas) es actualmente uno de los campos más activos de investigación en astrofísica. Conocer otros sistemas planetarios nos responderá importantes interrogantes sobre su naturaleza, formación y estabilidad y esto, a su vez, nos permitirá extraer conclusiones sobre nuestro propio sistema y sus planetas, aclarando si somos la norma o la excepción. Y viceversa, lo que sabemos sobre la habitabilidad y naturaleza de los planetas de nuestro sistema puede extrapolarse, permitiendo la estimación de lo frecuentes que son las condiciones adecuadas para la vida tal como la conocemos en el universo.

En la búsqueda de exoplanetas, debido a sus bajísimos brillo y masa, las limitaciones técnicas resultan cruciales. Cuanto menor es la masa del planeta o más lejos esté de la estrella, más difícil es para nosotros detectarlo. De hecho, los planetas más pequeños detectados siguen teniendo varias veces la masa de la Tierra, y son la excepción. En consecuencia, si deseamos detectar planetas de una masa similar a la terrestre, requeriremos de nuevos instrumentos más precisos y muy especializados.

En este contexto se ha planteado CARMENES con un objetivo muy concreto: la búsqueda de exoplanetas similares a la Tierra (exotierras) alrededor de enanas M en un intervalo de masas estelares de 0.5 a $0.1 M_{sol}$.

1.2 Método de la velocidad radial

Este método, ya empleado en el estudio de sistemas binarios, parte del hecho de que en un sistema planeta-estrella, ambos orbitan el centro de masas común, por lo que la estrella tendrá una cierta oscilación. Ésta será más evidente cuanto mayor sea el cociente de masas del planeta y la estrella, cuando la separación orbital que exista entre ellos sea mayor o cuando su distancia sea menor.

En los casos en los que la oscilación puede medirse directamente se hace referencia al método de astrometría. Sin embargo, en el caso de las exotierras, debido a su bajísima masa, la oscilación no puede medirse directamente y recurrimos a la medida del efecto Doppler en las líneas estelares a lo largo del tiempo. Si se observa una variación periódica en el desplazamiento de las líneas, sabremos que la estrella está oscilando, acercándose y alejándose de nosotros alternativamente. En consecuencia, podremos obtener información sobre los cuerpos que la provocan.

1.3 CARMENES

CARMENES (*Calar Alto high-Resolution search for M dwarfs with Exoearths with Near-infrared and optical Échelle Spectrographs*) es un espectrógrafo creado expresamente para buscar exotierras por el método de las velocidades radiales. De hecho, su apuesta va más allá, pues pretende buscar exoplanetas dentro de la zona de habitabilidad de las estrellas, es decir, la región orbital en la que un planeta de características similares a la Tierra podría mantener agua líquida en su superficie. Estas distancias varían según el tipo de estrella y su edad, pero son menores a 1 UA para estrellas con $M < 1 M_{sol}$ (ver Figura 1).

Para lograr detectar planetas de tan baja masa y tan cerca de la estrella, el proyecto se ha centrado en estrellas enanas poco masivas, concretamente enanas de tipo espectral (SpT en adelante) M, pues a mayor cociente de masa planeta-estrella mayor será la oscilación estelar. Dado que las estrellas M tienen mayor flujo en el infrarrojo (IR en adelante) que en visible, el espectrógrafo ha de trabajar en infrarrojo cercano (NIR en adelante) además de en visible, por lo cual CARMENES cubre gran parte del rango 500-1700 nm.

Por otro lado, la información que proporcione este instrumento no sólo servirá para la búsqueda de exoplanetas. La caracterización que realizará será a un nivel sin precedentes, y será extremadamente útil también para estudiar la actividad estelar, desarrollar métodos de discriminación entre la actividad estelar y presencia de exoplanetas o las investigaciones sobre astrosismología.

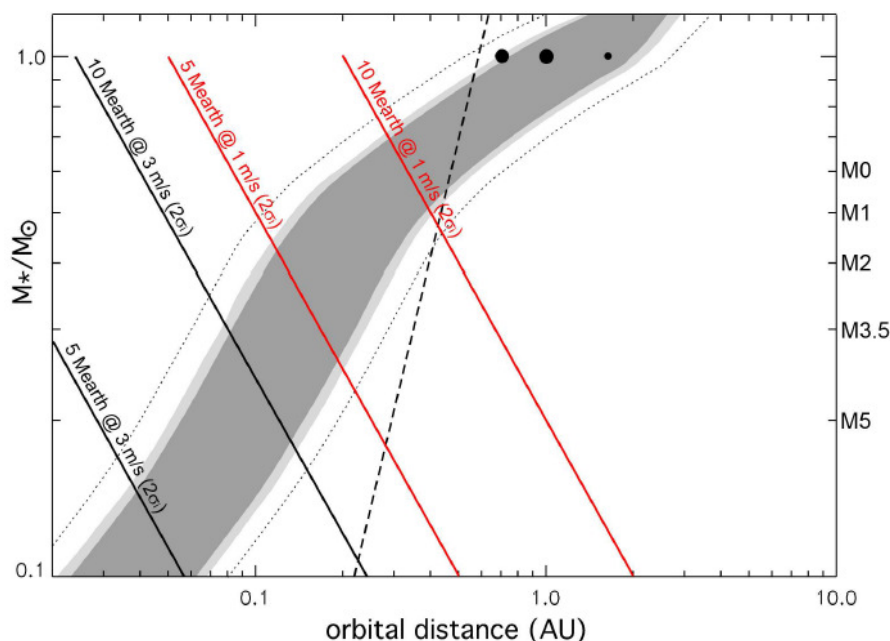


Figura 1: Diagrama de Masa estelar frente a distancias orbitales. La zona sombreada indica la zona de habitabilidad. La región a la izquierda de la línea punteada es en la que ocurriría el acoplamiento orbital (es decir, que se darían planetas de rotación sincrónica o resonante). Las líneas sólidas indican los límites de detección (con una significancia igual al doble del error medido: $2\sigma_i$) según la masa planetaria y la precisión en la velocidad radial. Extraída del documento CARMENES-PDR-02 Science preparado por I. Ribas, A. Reiners et al.

Resolution	S/N				RV precision [m s^{-1}]			
	V	Y	J	H	V	Y	J	H
Spectral Type M3								
60000	50	100	101	95	3.6	5.7	22.9	10.0
80000	43	86	87	82	2.9	4.4	18.1	8.4
100000	39	77	78	74	2.5	3.8	15.5	7.6
Spectral Type M6								
60000	20	100	114	107	4.7	3.8	11.2	9.7
80000	18	86	99	93	3.7	3.0	8.8	7.8
100000	16	77	88	83	3.2	2.6	7.5	6.9
Spectral Type M9								
60000	12	100	134	128	8.0	2.2	4.6	4.0
80000	10	86	116	111	6.2	1.7	3.5	3.5
100000	9	77	104	99	5.3	1.5	2.9	3.3

Tabla 1: Señal ruido y la precisión en la velocidad radial que puede obtenerse para datos de esta calidad dependiendo de la longitud de onda. Extraída de Reiners et al. (2010)

Los objetivos de este proyecto exigen una alta precisión en la determinación de la velocidad radial, alrededor de 1 m/s. Las simulaciones realizadas para diferentes bandas y diferentes subtipos espectrales mostraron que una resolución de $R=85000$ sería adecuada para alcanzar una precisión más que suficiente para la mayoría de los casos (ver la tabla 1). Además, la observación simultánea de visible y NIR permitirá calibrar los efectos de la actividad, que de otra forma podría dar falsos positivos en la detección de exoplanetas o disminuir la precisión en la velocidad radial.

El instrumento CARMENES se instalará en el telescopio de 3.5 m de Calar Alto y, dada la envergadura del proyecto, se le ha garantizado entre 600 y 750 noches de observación, en las que se realizarán unas 22500 medidas de una muestra cuidadosamente seleccionada de 300 enanas M.

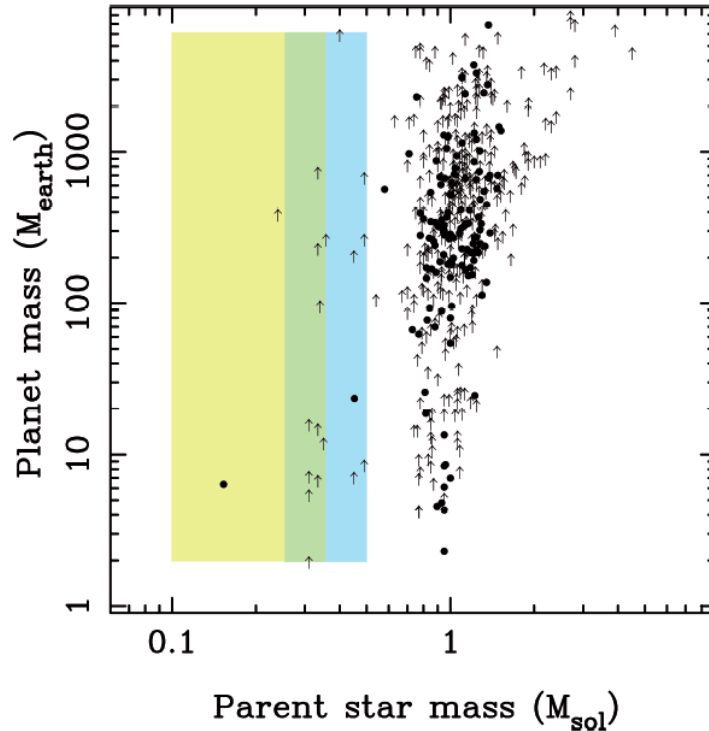


Figura 2: Masa estelar (en masas solares) frente a masa planetaria (en masas terrestres). Los puntos y flechas indican exoplanetas detectados, con su masa indicada en el eje vertical y la masa de la estrella que orbitan en el eje horizontal. Las tres zonas coloreadas serán las regiones que estudiará CARMENES. Concretamente se estudiarán 100 estrellas en cada una de las franjas (amarilla muestra S1, verde S2, azul S3). Este instrumento va a cubrir un rango de masa estelar extremadamente poco explorado hasta el momento. Extraída del documento CARMENES-PDR-02 Science preparado por I. Ribas, A. Reiners et al.

1.4 Qué es CARMENCITA

CARMENCITA (CARMENES Cool star Information and daTa Archive) consiste en el catálogo de estrellas candidatas a ser observadas por CARMENES. Todas las estrellas presentes en CARMENCITA cumplen una serie de requisitos mínimos, pero en total son muchas más de las necesarias. Las muestras finales que serán observadas se seleccionarán de CARMENCITA, procurando que sean las más óptimas posibles mediante un criterio de prioridades impuesto por las concretas características y objetivos de CARMENES.

A lo largo de este trabajo se explicará los requisitos, criterios y métodos con los que se está construyendo CARMENCITA.

2. Análisis

2.1 Criterios de selección y prioridad de CARMENCITA

Para la elaboración de CARMENCITA se ha tenido en cuenta, en primer lugar, la posición geográfica de Calar Alto, por lo que sólo se han considerado estrellas con $\delta > -23^\circ$ (distancia cenital $< 60^\circ$). Por otro lado, se tuvo en cuenta los tiempos de integración necesarios para las diferentes bandas y se decidió prescindir de todas las estrellas con $J > 11.5$ mag.

Las estrellas que cumplían las condiciones de selección se habían de separar en tres categorías atendiendo a su brillo en la banda J y a su distancia cenital:

- **Alpha:** *Input Catalog*. Está formado por estrellas de brillo suficiente para su SpT (ver tabla 2) y con distancia cenital $< 50^\circ$.
- **Beta:** catálogo de “back-up”. Lo constituyen estrellas media magnitud por debajo del brillo aceptable para su SpT o bien de brillo aceptable pero distancia cenital entre 50° y 60° .
- **Gamma:** Estrellas descartadas, bien por tener un brillo insuficiente para su SpT, bien por tener una compañera a 5” o menos (debido al tipo de abertura de CARMENES).

El último paso será crear tres muestras de estrellas alpha, cada una de ellas con 100 estrellas: S1 (estrellas con $\text{SpT} \geq \text{M4.0}$), S2 (estrellas con M3.5 o M3) y S3 (estrellas desde M2.5 a M0). De esta forma se garantiza que se cubrirán homogéneamente las tres regiones presentadas en la Figura 2. Además, se está buscado que las estrellas elegidas no sean especialmente activas (ya que la actividad estropea la precisión en la velocidad radial), aunque se ha exigido que al menos entre un 20% y un 30% de las estrellas a observar tengan una actividad moderada, ya que de esta forma podrán estudiarse los métodos para separar el efecto de la actividad de la presencia de exoplanetas.

SpT	$J < 7.5$ mag	$J < 8.0$ mag	$J < 8.5$ mag	$J < 9.0$ mag	$J < 9.5$ mag	$J < 10.0$ mag	$J < 10.5$ mag	$J < 11.0$ mag	$J < 11.5$ mag
$\geq \text{M6V}$	α	α	α	α	α	α	α	β	γ
M5V	α	α	α	α	α	α	β	γ	γ
M4V	α	α	α	α	α	β	γ	γ	γ
M3V	α	α	α	α	β	γ	γ	γ	γ
M2V	α	α	α	β	γ	γ	γ	γ	γ
M1V	α	α	β	γ	γ	γ	γ	γ	γ
M0V	α	β	γ	γ	γ	γ	γ	γ	γ

Tabla 2: Organización en las categorías α , β y γ según la magnitud en banda J y subtipo espectral.

2.2 Construcción de CARMENCITA

Los datos empleados para hacer CARMENCITA siguieron el proceso descrito en la siguiente tabla. Así mismo, están entre paréntesis los nombres de quienes lo llevaron a cabo.

1. Datos originales de PMSU	1'. Datos originales de RECONS
2. Filtrado y estudio de los datos originales, organizado en ficheros Excel (Ricardo Dorda)	
3. Traducción a texto ascii legible por MySQL (J. A. Caballero y J. C. Morales)	
4. Publicación en Web (J. López-Santiago y J. A. Caballero)	

Tabla 3: El paso 2 es el que tuvo mayor carga de trabajo y el que se va a explicar en este apartado.

Los catálogos de los que tomé los datos iniciales fueron los catálogos *Research Consortium in Nearby Stars (The nearest 100 stellar systems)*, RECONS en adelante, y *Palomar/Michigan State University*, PMSU en adelante. De ellos tomé todas las enanas de tipo M presentes, 1579 en PMSU y 77 en RECONS, y estudié todas las de RECONS así como las de

PMSU con SpT de M5.5 a M2.0, ambos incluidos, que sumaban en total 1129 de las 1579 estrellas.

En primer lugar, filtré todas las estrellas con una $\delta < -23$ deg, dejándolas en un fichero aparte. Las restantes, 1044 estrellas, las estudié individualmente de forma detallada. Para cada una cargué en la herramienta Aladin la información disponible en SIMBAD y 2MASS (2 Micron All Sky Survey) sobre ella así como de sus aledaños (radio de 10 arcmin), añadiendo además el filtro de movimiento propio (ver la Figura 3). De cada estrella anoté se número del catalogo GJ (Gliese & Jahreiss) de estrellas cercanas en caso de tenerlo, sus coordenadas en 2MASS, los valores de sus bandas JHK_s así como su *quality flag* y la presencia de compañeras. Visualizar la información en SIMBAD me permitió identificar correctamente varias estrellas cuyas coordenadas indicadas en PMSU eran muy inexactas o coincidían erróneamente con otra estrella cercana, así como relacionar los puntos de SIMBAD con los de 2MASS cuando no coincidían exactamente debido al movimiento propio.

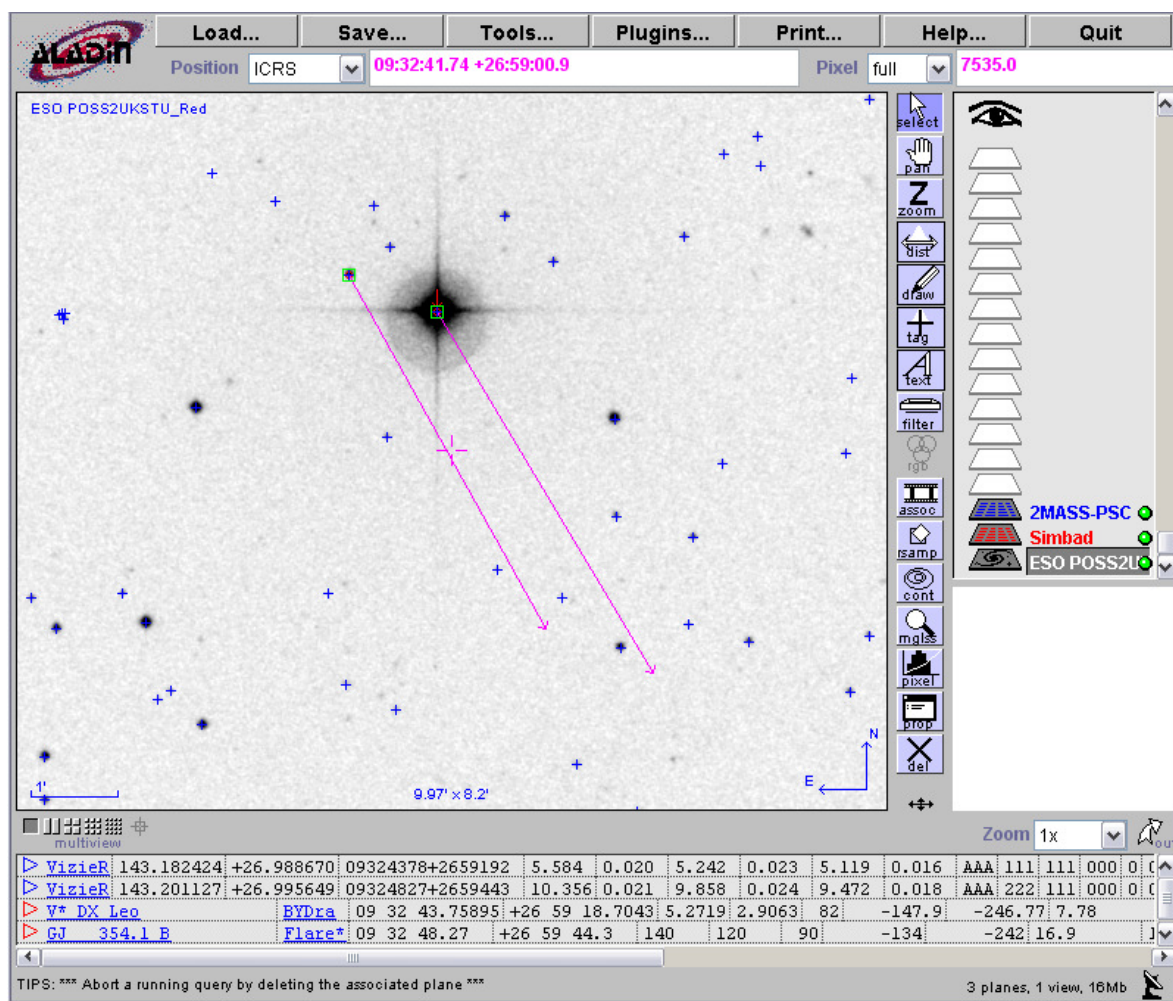
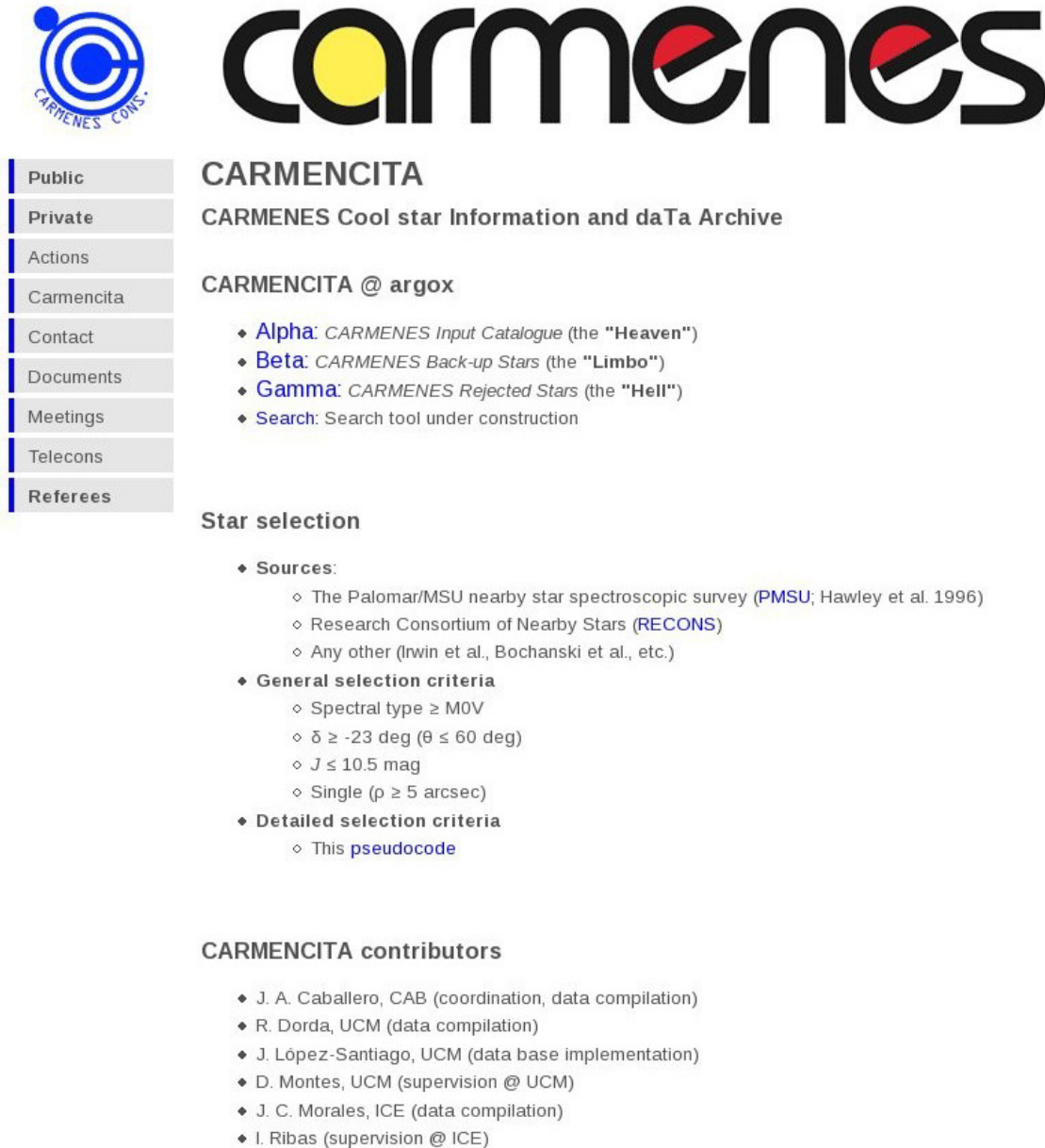


Figura 3: Pantalla de muestra del método usado con Aladin, cargando siempre la información disponible de SIMBAD y 2MASS para cada estrella candidata (un total de 1044). En este caso se presenta el sistema: DX Leo (K0.0 V) + GJ 354.1 (M4.5 V). Las flechas rosas representan el movimiento propio de las estrellas. Como todas las estrellas estudiadas están bastante cerca (ya que hemos exigido un brillo mínimo en las enanas M), sus movimientos propios eran considerables en casi todos los casos.

En cada estrella comprobé si era binaria, tanto por referencias en SIMBAD, como comparando el movimiento propio de la estrella con el de otras cercanas. En los sistemas que encontré medí y anoté la separación angular de nuestra estrella a sus compañeras. Si alguna de ellas tenía una separación $p \geq 5''$, descarté la M moviéndola a otro fichero, para futuras comprobaciones, junto con la información mínima sobre su compañera: nombre, SpT y coordenadas. En cambio, si tenían $p > 5''$, añadí las compañeras a otro fichero, indicando a qué

sistema pertenecía, la p , su SpT, su posición de 2MASS, sus valores de JHK_s y cualquier otra información relevante. La razón para ello es que la información de su compañera podía ser muy útil en la caracterización de nuestra candidata. De hecho, los sistemas con una primaria más brillante han facilitado la tarea de estudiar nuestras M debido a que están mejor estudiadas (paralaje, metalicidad, edad, etc.).



CARMENCITA
CARMENES Cool star Information and daTa Archive

CARMENCITA @ argox

- ♦ **Alpha:** CARMENES Input Catalogue (the "Heaven")
- ♦ **Beta:** CARMENES Back-up Stars (the "Limbo")
- ♦ **Gamma:** CARMENES Rejected Stars (the "Hell")
- ♦ **Search:** Search tool under construction

Star selection

- ♦ **Sources:**
 - ◊ The Palomar/MSU nearby star spectroscopic survey ([PMSU](#); Hawley et al. 1996)
 - ◊ Research Consortium of Nearby Stars ([RECONS](#))
 - ◊ Any other (Irwin et al., Bochanski et al., etc.)
- ♦ **General selection criteria**
 - ◊ Spectral type $\geq M0V$
 - ◊ $\delta \geq -23$ deg ($\theta \leq 60$ deg)
 - ◊ $J \leq 10.5$ mag
 - ◊ Single ($p \geq 5$ arcsec)
- ♦ **Detailed selection criteria**
 - ◊ This [pseudocode](#)

CARMENCITA contributors

- ♦ J. A. Caballero, CAB (coordination, data compilation)
- ♦ R. Dorda, UCM (data compilation)
- ♦ J. López-Santiago, UCM (data base implementation)
- ♦ D. Montes, UCM (supervision @ UCM)
- ♦ J. C. Morales, ICE (data compilation)
- ♦ I. Ribas (supervision @ ICE)

Figura 4: Página web de CARMENES con la información de CARMENCITA: criterios de selección y miembros del equipo. Perteneció a la sección privada de la página, pero se ha recibido permiso para añadirla a este trabajo.

Aunque se ha explicado anteriormente (apartado 2.1) que la magnitud límite para aceptar una estrella depende de su SpT, en el momento en que elaboré esta selección, en el primer trimestre de 2011, el único criterio que existía al respecto era apartar aquellas estrellas con $J > 10.5$ mag, sin importar su SpT. Tales estrellas fueron movidas a otro fichero, con todos sus datos indicados para futuras revisiones.

En algunos casos encontré estrellas cuyo SpT indicado en SIMBAD era contradictorio con el indicado en el catálogo original. Permití una tolerancia de 0.5 en el subtipo espectral, pero en todas aquellas que diferían en 1 o más, lo dejé indicado para que otros miembros de CARMENES buscaran espectros o bibliografía al respecto en el futuro. En este sentido, Paulo

Miles y yo, tomamos y clasificamos espectros de varias de estas estrellas como parte de nuestro trabajo para la asignatura de “Complementos Prácticos a la Investigación”, realizado en el observatorio de Calar Alto.

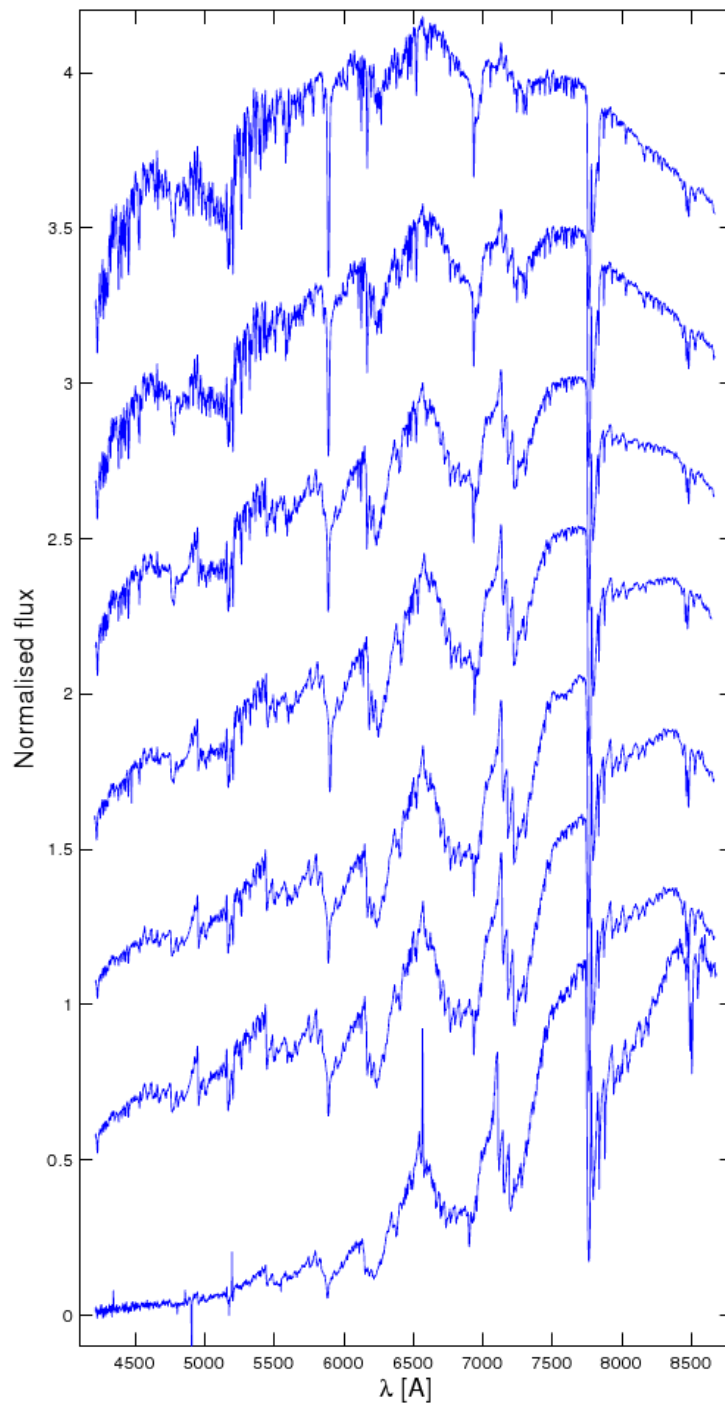


Figura 5: Espectros que tomamos Paulo Miles y yo con el instrumento CAFOS de Calar Alto. De arriba abajo BD+39 2801 (K5V), HD 147379 A (K7V), GJ 1170 (M1V), HD 95735 (M2V), GJ 4040 (M3V), GJ 687 (M3V), and GJ 1101 (M3.5V). Los SpT bajo los que aparecían las estrellas dudosas: BD+39 2801 (M2V), GJ 1170 (M2V), GJ 4040 (M1V) y GJ 1101 (M1.5V). Las otras son estrellas cuyos espectros tomamos de referencia.

2.3 Sistemas múltiples encontrados

Una vez terminada la selección de CARMENCITA realicé una revisión de todos los sistemas binarios encontrados durante el estudio detallado de las candidatas. Esto significa que se han excluido los sistemas que tuvieran $\delta < -23^\circ$, ya que tales estrellas se descartaron inicialmente. Sin embargo, sí se revisaron todos los sistemas que habían quedado excluidos debido a sus separaciones o a las magnitudes J de sus estrellas candidatas.

Se escogió tomar todos los sistemas múltiples, independientemente de que hubieran sido aceptados para CARMENCITA o no, para tener una muestra completa a la hora de estudiar la Ley de Öpik.

En CARMENCITA he encontrado más de 180 sistemas binarios. Comprobé cada uno de ellos en el *Washington Double Star catalog* (WDS en adelante), tomando de ahí el valor de ρ (separación angular) y θ (ángulo paraláctico) correspondientes. Además anoté para cada una de sus componentes sus magnitudes JHK_s , su tipo espectral y su paralaje, si estaban disponibles.

Se encontró que no pocos sistemas figuraban mal en WDS, ya que se indicaban muchas más componentes que las que aparecían en SIMBAD o las que podían apreciarse en Aladin por movimiento propio. Para estos sistemas se comprobó cada hipotética componente tomando los valores de s y θ de su primera y última medida. Mediante Aladin se localizaban ambas posiciones y se veía el vector que iba de una a otra. Si éste coincidía claramente con la dirección (y sentido contrario) del movimiento propio de nuestro sistema, y su magnitud era aproximadamente la esperada para dicho intervalo de tiempo, concluía que se trataba de una estrella de fondo erróneamente identificada como componente. Todas estas falsas componentes están detalladas en el apartado 3.3.

En cada sistema que tenía paralaje indicada en SIMBAD, que en la mayoría de los casos era información proveniente de Hiparcos, se calculó la distancia con $d = 1/\pi$. Si más de una componente en un mismo sistema tenía indicada paralaje, se usaba el valor medido con mayor precisión, que habitualmente era la primaria.

En los 38 sistemas en los que no había medida de paralaje se calculó su distancia por paralaje fotométrica a partir del trabajo de Hawley et al. (2002), que da los siguientes valores para las magnitudes absolutas en J según el subtipo espectral:

$$M_J = 6.46 + 0.26 \cdot (SpT) \quad \text{para K7 a M3}$$

$$M_J = 8.34 \quad \text{para M4}$$

$$M_J = 5.73 + 0.74 \cdot (SpT) \quad \text{para M5 a M7}$$

$$M_J = 8.83 + 0.29 \cdot (SpT) \quad \text{para M8 a L5}$$

En las estrellas binarias no resueltas se aplicó un factor de corrección al brillo de su banda J de $+2.5 \cdot \log(2) = 0.753$, es decir, bajo suposición de que son dos estrellas iguales las que producen el brillo total medido. Esta suposición es adecuada ya que los ratios de masa en sistemas binarios de estrellas de baja masa son bastante cercanos a uno (Burgasser et al. 2007)

Para los subtipos intermedios se empleó una extrapolación lineal. Los errores se calcularon tomando un error base de medio subtipo espectral, teniendo en cuenta las extrapolaciones pertinentes, por lo que las estrellas desde M3 hasta M5 tienen errores asimétricos.

En algunos casos se encontraron sistemas con valores bastante diferentes de distancias para cada una de sus componentes (variaciones hasta el 300%), lo que significa que, o bien no son un sistema binario, o bien sus SpT están mal determinados por un subtipo espectral o más. Se excluyeron del estudio de la Ley de Öpik aquellos sistemas cuyo valor medio de distancia entre ambas componentes estuviera fuera del rango de incertidumbre en la distancia de alguna de ellas. Todos ellos se han comentado detalladamente en el apartado 3.3.

Para CARMENCITA han sido especialmente importantes aquellas estrellas clasificadas como α en las que se encontró alguno de estos problemas, que indican un error igual o mayor a un subtipo espectral, ya que la incertidumbre aceptada en el SpT es de medio subtipo espectral.

Una vez calculadas todas las distancias, se procedió a calcular la separación física proyectada entre componentes en UA. En el caso de binarias espectroscópicas o astrométricas, los valores de separación en UA se tomaron directamente de los artículos en los que se estudiaban (Beuzit et al. 2004, Daemgen et al. 2007, Delfosse et al. 1999, Duquennoy &

Mayor 1988, Burningham et al. 2009, Forveille et al. 1999, Gizis et al. 2002, Hartkopf et al. 1994, Ireland et al. 2008, Law et al. 2008, Lepine & Shara 2005, Marcy et al. 1987, McCarthy et al. 2001, Montagnier et al. 2006, Oppenheimer et al. 2001, Pravdo et al. 2006, Segransan et al. 2000, Shkolnik et al. 2010, Strand 1977, van Leeuwen 2007 y Woitas et al. 2007). En caso de que no hubiera ninguna referencia bibliográfica se indicó una separación angular menor de nuestra incertidumbre, es decir, <0.1 arcsec.

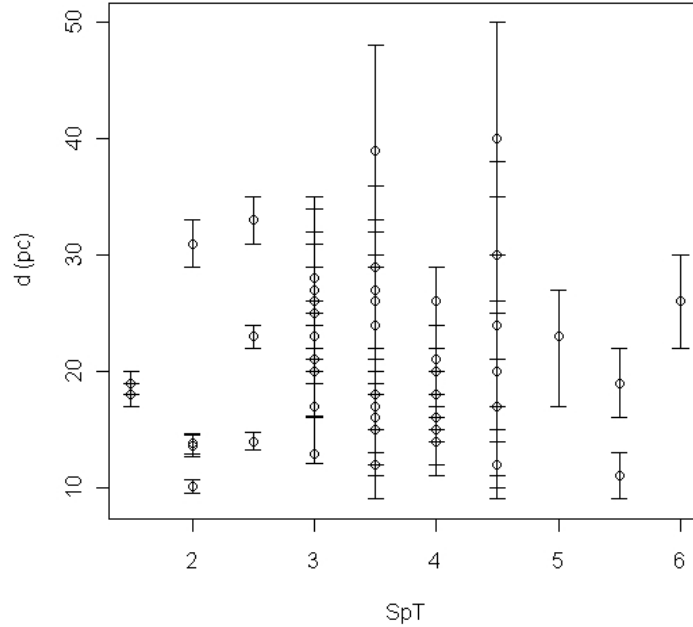


Figura 6: Resultados de los cálculos de distancia por paralaje fotométrica para 30 sistemas que no tenían paralaje trigonométrica. Los otros ocho se excluyeron por dar valores contradictorios de distancia para cada una de sus componentes.

2.4 Ley de Öpik

La Ley de Öpik enuncia, de forma sencilla, que las estrellas binarias con separaciones pequeñas son mucho más abundantes que las de separaciones mayores. Esta relación se cuantifica mediante una ley de potencias. Concretamente, establece la siguiente relación entre

la función de probabilidad $f(a)$ y el semieje mayor de un par de estrellas ligadas: $f(a) \sim \frac{1}{a}$, que

al integrarse en la función de probabilidad queda como: $F(a) \sim \ln(a)$. Ahora bien, puede expresarse también en términos de la separación observada, gracias a la relación constante que existe entre el valor esperado en el semieje mayor y en la separación observada: $E(\log(a)) - E(\log(s)) = 1.46$ (Coteau, 1960). Por tanto en este trabajo trataremos la Ley de Öpik en su forma: $F(s) \sim \log(s)$, donde s es la separación observada, expresada en UA.

Si represento el logaritmo de s frente a la distribución de probabilidad (F), figura 7, puede observarse que no se ajusta a una recta. Trabajos anteriores ya han dado cuenta de ello (Poveda & Allen 2004) y han puesto de manifiesto que el rango de validez de la Ley de Öpik es limitado.

En primer lugar, los extremos tienen valores de pendiente menores debido a dos razones diferentes. Por un lado, los sistemas muy separados tienden a disgregarse con el tiempo debido al potencial gravitatorio del disco galáctico. Por otro lado, las binarias muy cercanas tienen un origen de formación, por fragmentación del disco de acreción, diferente al del resto de sistemas en los que cada estrella se ha formado a partir de su propio disco, lo que provoca una distribución diferente de probabilidad.

En segundo lugar, puede observarse una cierta concavidad en la parte central de la curva, lo que significa que los datos no se ajustan exactamente a la Ley de Öpik en un intervalo

tan amplio. Concretamente, los rangos de validez de Öpik varían entre estudios según el tipo de población, y en cada caso se calcula de forma particular aquel que de mejor ajuste.

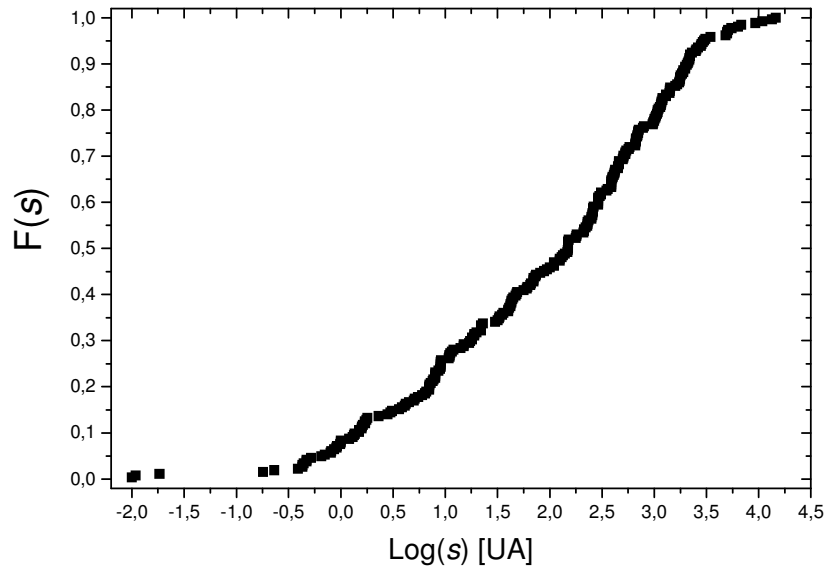


Figura 7: En este gráfico se muestran los valores de frecuencia acumulada correspondientes a los 264 pares de estrellas ligadas cuyas distancias pudieron determinarse aceptablemente. Nótese que el cuerpo central de valores de separación, aunque se parece a una recta, tiene una evidente concavidad que no se predice por la Ley de Öpik.

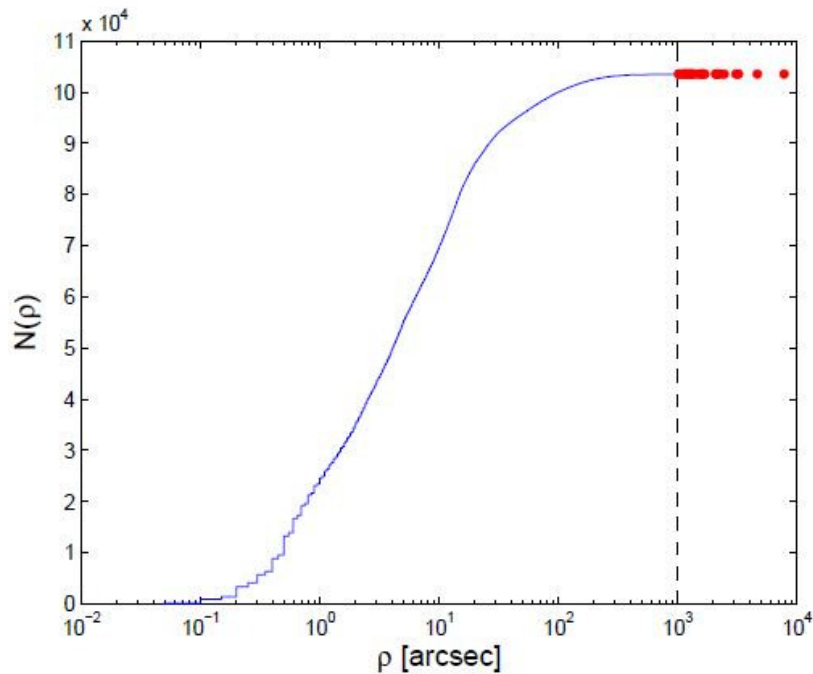


Figura 8: Frecuencia acumulada para los sistemas estelares del WDS. Nótese que la concavidad es casi nula en este caso coincidiendo muy bien con la Ley de Öpik, por lo que seguramente la concavidad de nuestros datos se debe, mediante alguna relación desconocida, a su segregación (sistemas cercanos con una o varias componentes de baja masa). Extraído de Caballero 2009.

No he hecho ninguna suposición sobre cual debería ser el intervalo en el que Öpik funcione. En consecuencia, he estudiado mediante el test Kolmogorov-Smirnov (K-S en adelante) los resultados para 24 intervalos diferentes. El primer intervalo toma todos nuestros datos, 264. A los sucesivos, hasta el 18, se les ha ido quitando 10 datos, 5 del extremo superior y 5 del extremo inferior, de forma que el intervalo nº 18 tiene sólo los 94 datos centrales. En ellos he querido comprobar cuanto varía la aceptación del test K-S al ir reduciendo el intervalo considerado.

Además, he considerado dos intervalos usados por Poveda & Allen (2004), “Poveda a” [60,2965] UA y “Poveda b” [133,2640] UA, el primero comprendía 138 de mis datos y el segundo 120. Así mismo, he considerado otros dos intervalos alrededor de cada uno de los anteriores, uno con 10 datos más y otro con 10 datos menos (añadidos o retirados de los extremos, 5 en cada uno). Los he nombrado “a-10”, “a+10”, “b-10” y “b+10”. Estos intervalos los he estudiado para comparar mis resultados con los de Poveda, así como comprobar hasta que puntos son efectivos con mi muestra. Los intervalos y sus características aparecen detallados en la tabla 4.

Los valores críticos de aceptación del test de K-S no pueden emplearse para estudiar un modelo cuyos parámetros se han deducido de la propia muestra. Por tanto, para estudiar la aceptación según el test de K-S emplee el siguiente método en cada intervalo considerado: En primer lugar, dividí los datos del intervalo en dos de forma aleatoria (sin repeticiones), obteniendo dos muestras independientes de la misma población. Con la primera muestra ajustaba una recta que usaba como modelo a evaluar con K-S en la segunda muestra. Consideré un valor crítico correspondiente a un nivel de confianza del 98% ($C = 1.52 / \sqrt{n}$, con $n=n^{\circ}$ de elementos de la muestra).

Ese proceso lo repetí 300 veces, tomando nota del número de veces que se aceptaba el test y obteniendo la fracción de aceptación Q(KS). Ahora bien, para poder calcular un valor de error para Q(KS) realicé su cálculo 1000 veces. En total se evaluaron para cada intervalo $2 \cdot 300 \cdot 1000 = 6 \cdot 10^5$ muestras, lo que puede parecer un número muy alto. Sin embargo, el intervalo más pequeño considerado tenía 94 datos y las combinaciones posibles de 94 datos tomados de 47 en 47 (sin repetición) son:

$$\binom{94}{47} \approx 2 \cdot 10^{86}$$

Por tanto, la probabilidad de que se dieran dos muestras idénticas para un mismo intervalo en algún momento es $\sim 10^{-81}$.

Ahora bien, en estudios anteriores se han evaluado modelos alternativos a la ley de Öpik del tipo: $f(a) \sim \frac{1}{a^{\lambda}} \Rightarrow F(a) \sim a^{-\lambda+1}$. Por ejemplo, en el trabajo de Close et al. (1990) se obtuvo una $\lambda = 1.3$.

He tanteado diferentes valores de λ y los mejores ajustes se dan en el rango de valores de $0 < \lambda < 1$. Partiendo de este punto, realicé simulaciones de diferentes modelos sobre los mismos intervalos que he considerado bajo la Ley de Öpik, usando el mismo método descrito anteriormente, pero calculando en cada caso el correspondiente valor de $s^{-\lambda+1}$ de forma que el ajuste a realizar fuera lineal. Debido a falta de tiempo de cálculo, estos intervalos se obtuvieron testeando con K-S grupos de 100 muestras (en vez de 300) para obtener la fracción de aceptación, y obteniendo en total 100 valores de la fracción (en vez de 1000). Ahora bien, se consideraron en total 9 posibles λ , de 0.1 a 0.9 en saltos de 0.1.

Todas el estudio estadístico de la Ley de Öpik y de sus hipótesis alternativas fue realizado mediante el Programa R. Por motivos de espacio, los programas que hice para ello no se han incluido en esta memoria.

3. Resultados

3.1 Estrellas estudiadas para CARMENCITA

La siguiente tabla resume las cifras del trabajo realizado:

	Aceptadas	Rechazadas			Total estudiado
		$\rho < 5''$	$J > 10.5 \text{ mag}$	$\delta < -23^\circ$	
RECONS	58	17	0	19	75
PMSU:					
M5.5-4.0 V	303	14	44	39	361
M3.5-3.0 V	365	21	9	97	395
M2.5 V	111	14	2	46	127
M2.0 V	78	8	0	35	86
Total	915	74	55	236	1044

Tabla 4.

De las estrellas indicadas más arriba se estudiaron detalladamente todas excepto las que se descartaron desde el comienzo debido a su $\delta < -23^\circ$, en total 1044 estrellas. Si a esto añadimos las compañeras de sistemas binarios, en total son más de 1300 estrellas estudiadas de forma manual, individual y detallada con Aladin.

Esta búsqueda y comprobación manual ha resultado más efectiva que las búsquedas automatizadas. Concretamente, miembros de CARMENES del Instituto de Ciencias del Espacio (ICE) realizaron dos búsquedas automatizadas, que resultaron en una pérdida del 5% de los objetos respecto a nuestra búsqueda manual.

El resultado de este trabajo es una base de datos de 915 estrellas que cumplen todos los requisitos de CARMENCITA y que han sido completamente caracterizadas. De aquí, posteriores selecciones darán lugar a las 300 estrellas que finalmente observará CARMENES.

Por motivos de confidencialidad del consorcio CARMENES, el catálogo completo de estrellas no puede mostrarse en este trabajo, aunque en la Figura 9. Se da un ejemplo de lo implementado en la página web a partir de este trabajo, que he recibido permiso para reproducir aquí.





- Public
- Private
- Carmencita
- Alpha
- Beta
- Gamma
- Search
- Referees

CARMENCITA

Alpha

CARMENES Input Catalogue (the "Heaven")

[Less data](#) • [Ascii file](#)

Name	GJ	SpT	RA_J2000	DE_J2000	Ref	J_mag	eJ_mag	H_mag	eH_mag	Ks_mag	eKs
GJ 1002	1002	M5.0 V	00:06:43.26	-07:32:14.7	2M	8.323	0.019	7.792	0.034	7.439	0.02
LP 404-33	3010	M4.5 V	00:08:53.92	+20:50:25.2	2M	8.87	0.027	8.264	0.031	8.01	0.02
G 242-48 A	3015A	M2.0 V	00:13:38.81	+80:39:56.9	2M	7.756	0.034	7.131	0.047	6.904	0.02
GJ 1006 A	1006A	M4 V	00:16:14.56	+19:51:38.6	2M	7.875	0.019	7.322	0.018	7.087	0.02
GJ 1006 B	1006B	M4 V	00:16:16.08	+19:51:51.5	2M	8.893	0.029	8.339	0.042	8.097	0.02
GJ 1007	1007	M4.5 V	00:16:56.29	+05:07:26.1	2M	9.398	0.023	8.869	0.051	8.587	0.01

Figura 9: Comienzo del catálogo de estrellas Alpha, creado a partir de las estrellas seleccionadas en este trabajo, presente en la parte privada de la web de CARMENES.

Además, también se han caracterizado cada uno de los más de 180 sistemas múltiples encontrados, dando lugar a una muestra de 264 pares de estrellas ligadas con más de 390 estrellas individuales implicadas. Todas ellas han sido estudiadas individualmente.

3.2 Estudio de la Ley de Öpik mediante el test Kolmogorov-Smirnov.

La siguiente tabla indica los intervalos estudiados para la Ley de Öpik así como los resultados obtenidos para cada uno de ellos, que se resumen en la Figura 10.

nº Intervalo	Inicio, Log(S) [UA]	Final, Log(S) [UA]	nº de datos	Q(KS)	$\Delta Q(KS)$
1	-2.000	4.164	264	0.076	0.031
2	-0.410	3.805	254	0.644	0.054
3	-0.328	3.685	244	0.612	0.056
4	-0.092	3.452	234	0.783	0.048
5	0.000	3.362	224	0.773	0.048
6	0.134	3.326	214	0.782	0.047
7	0.212	3.279	204	0.756	0.049
8	0.362	3.248	194	0.869	0.039
9	0.584	3.155	184	0.889	0.036
10	0.708	3.114	174	0.889	0.039
11	0.845	3.064	164	0.892	0.035
12	0.881	3.029	154	0.895	0.036
13	0.903	2.991	144	0.897	0.035
14	0.954	2.845	134	0.902	0.035
15	1.041	2.826	124	0.911	0.033
16	1.176	2.756	114	0.918	0.031
17	1.255	2.706	104	0.921	0.030
18	1.342	2.653	94	0.928	0.030
(19) Poveda a-10	1.845	3.342	128	0.952	0.025
(20) Poveda a	1.785	3.418	138	0.949	0.025
(21) Poveda a+10	1.672	3.491	148	0.938	0.028
(22) Poveda b-10	2.176	3.342	110	0.956	0.025
(23) Poveda b	2.127	3.418	120	0.957	0.023
(24) Poveda b+10	2.041	3.491	130	0.960	0.023

Tabla 4: Aquí se indica el número que identifica cada intervalo, así como sus valores mínimo y máximo de Log(S), el número de puntos que hay en dicho intervalo. También se presentan los valores de la fracción de simulaciones en las que se ha aceptado el test K-S junto con su incertidumbre, que se ha tomado igual a $2 \cdot \sigma$.

El intervalo nº 1, que incluye toda la extensión de nuestra muestra original, tiene un valor de aceptación bajísimo, ya que difícilmente puede ajustarse a una recta con tales desviaciones en los extremos. En los siguientes se observa una mejora sustancial, pero es a partir del intervalo nº 8 que se alcanza un ritmo de crecimiento muy leve, por lo que puede considerarse que en este intervalo ya se han eliminado los datos más “conflictivos” de los extremos. Los siguientes (hasta el 18) van creciendo muy poco a poco. En ellos puede considerarse que la aproximación a una recta es bastante buena, y sólo puede mejorarse un poco cogiendo un intervalo menor que, lógicamente, al tener menos datos, se aproximará más fácilmente a una recta.

Ahora bien, los valores obtenidos para los intervalos basados en el trabajo de Poveda & Allen (2004) son mejores que los obtenidos simplemente reduciendo el tamaño del intervalo hacia el centro. De hecho, como puede verse en la tabla 1, los de Poveda tienen más datos que los intervalos nº 16 a nº 18. Sin embargo, en contra de lo que esperaba, se ha obtenido mejor fracción de aceptación en “Poveda a-10” que en “Poveda a”, así como también se obtenido mejor valor en “Poveda b+10” que en “Poveda b”. De hecho, el mejor valor que he obtenido ha sido para “Poveda b+10”, con un $Q(KS) = 0.960 \pm 0.023$. Este intervalo corresponde a los valores $110 < s < 3100$ UA, frente al que proponía Poveda de

$133 < s < 2640$ UA. En este sentido, he obtenido un intervalo mayor que el de Poveda, aunque hay que tener en cuenta que él contaba con 189 binarias (en total) en este caso, frente a las 264 de las que yo he dispuesto.

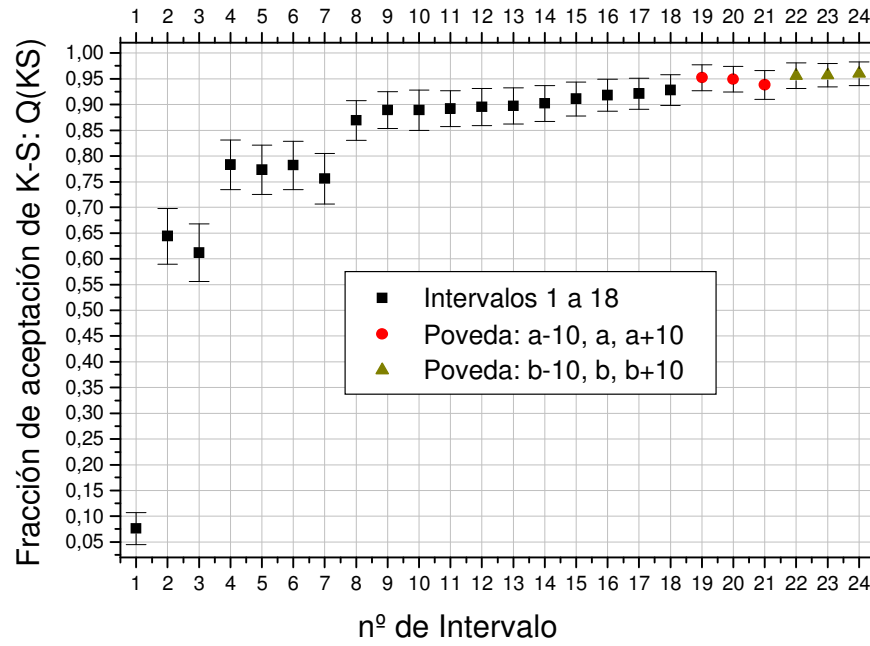


Figura 10

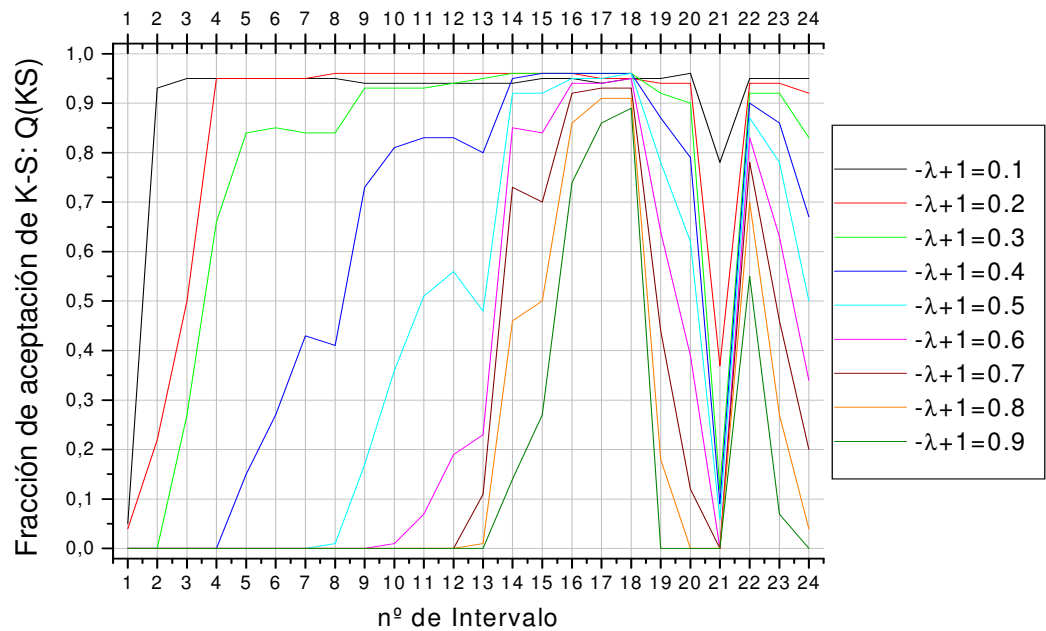


Figura 11

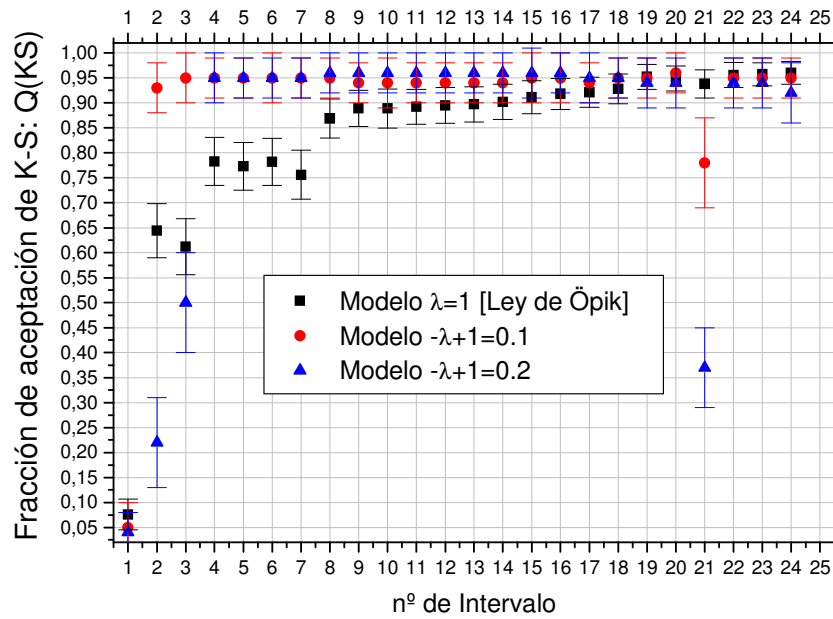


Figura 12: Aquí se presentan de forma comparada los valores de aceptación para cada uno de los intervalos de la Ley de Öpik (cuadrados negros) y los modelos con $-\lambda+1$ de 0.1 y 0.2. Abajo: Tabla 5: Contiene los resultados de $Q(KS)$ para los valores de $-\lambda+1$ y en cada intervalo. Los 0 indican casos en los que no se obtuvo ni una sola aceptación del test K-S.

K(QS)	$-\lambda+1$																	
Intervalo	0.1	$\Delta 0.1$	0.2	$\Delta 0.2$	0.3	$\Delta 0.3$	0.4	$\Delta 0.4$	0.5	$\Delta 0.5$	0.6	$\Delta 0.6$	0.7	$\Delta 0.7$	0.8	$\Delta 0.8$	0.9	$\Delta 0.9$
1	0.05	0.05	0.04	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0.93	0.05	0.22	0.09	0.00	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0.95	0.05	0.50	0.10	0.27	0.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0.95	0.04	0.95	0.05	0.66	0.10	0.00	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0.95	0.04	0.95	0.04	0.84	0.07	0.15	0.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0.95	0.05	0.95	0.04	0.85	0.07	0.27	0.09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0.95	0.04	0.95	0.04	0.84	0.06	0.43	0.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0.95	0.04	0.96	0.04	0.84	0.08	0.41	0.11	0.01	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0.94	0.04	0.96	0.04	0.93	0.05	0.73	0.09	0.17	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0.94	0.05	0.96	0.04	0.93	0.05	0.81	0.07	0.36	0.10	0.01	0.02	0	0	0	0	0	0
11	0.94	0.04	0.96	0.04	0.93	0.05	0.83	0.07	0.51	0.11	0.07	0.05	0	0	0	0	0	0
12	0.94	0.04	0.96	0.04	0.94	0.04	0.83	0.08	0.56	0.10	0.19	0.08	0.00	0.01	0	0	0	0
13	0.94	0.04	0.96	0.04	0.95	0.04	0.80	0.07	0.48	0.10	0.23	0.08	0.11	0.06	0.01	0.02	0	0
14	0.94	0.04	0.96	0.04	0.96	0.04	0.95	0.04	0.92	0.06	0.85	0.07	0.73	0.09	0.46	0.09	0.14	0.07
15	0.95	0.05	0.96	0.05	0.96	0.04	0.96	0.04	0.92	0.06	0.84	0.08	0.70	0.10	0.50	0.10	0.27	0.09
16	0.95	0.05	0.96	0.04	0.96	0.04	0.96	0.04	0.95	0.05	0.94	0.04	0.92	0.06	0.86	0.06	0.74	0.09
17	0.94	0.04	0.95	0.05	0.96	0.04	0.96	0.04	0.95	0.04	0.94	0.05	0.93	0.05	0.91	0.06	0.86	0.07
18	0.95	0.04	0.95	0.04	0.96	0.04	0.96	0.04	0.96	0.04	0.95	0.04	0.93	0.05	0.91	0.05	0.89	0.06
Poveda a-10	0.95	0.04	0.94	0.05	0.92	0.05	0.87	0.07	0.78	0.08	0.64	0.10	0.44	0.11	0.18	0.06	0.00	0.01
Poveda a	0.96	0.04	0.94	0.05	0.90	0.06	0.79	0.08	0.62	0.09	0.39	0.09	0.12	0.07	0	0	0	0
Poveda a+10	0.78	0.09	0.37	0.08	0.12	0.06	0.09	0.06	0.06	0.05	0.00	0.01	0	0	0	0	0	0
Poveda b-10	0.95	0.04	0.94	0.05	0.92	0.06	0.90	0.06	0.87	0.07	0.83	0.09	0.78	0.09	0.70	0.10	0.55	0.11
Poveda b	0.95	0.04	0.94	0.05	0.92	0.05	0.86	0.06	0.78	0.07	0.63	0.10	0.46	0.10	0.27	0.09	0.07	0.05
Poveda b+10	0.95	0.04	0.92	0.06	0.83	0.08	0.67	0.08	0.50	0.09	0.34	0.09	0.20	0.08	0.04	0.04	0	0

El estudio realizado para las hipótesis del tipo $F(a) \sim a^{-\lambda+1}$ se resume bastante bien en las figuras 10 y 11. Los mejores resultados se han obtenido para los modelos de $-\lambda+1$ bajos (0.1 y 0.2), que tienen unas fracciones de aceptación muy alta para la mayoría de intervalos estudiados. El modelo 0.1 tiene muy buenos resultados en casi todos los intervalos, aunque del 8 al 17 el modelo 0.2 le supera levemente. Sin embargo, el 0.1 se ajusta mejor a intervalos más amplios (el nº 2 y el nº 3) y no llega a caer tanto en el intervalo nº 21.

Hay que destacar también que en los intervalos de 15 a 18 casi todos los modelos obtienen valores considerablemente altos de $Q(KS)$, incluso mayores que los resultantes para la ley de Öpik (Log(S)). Por otro lado, casi todos los modelos fallan estrepitosamente para los intervalos de “Poveda a-10” (19), “Poveda a” (20) y “Poveda a+10” (21). De hecho, los modelos de 0.1 y 0.2 que tan buenos resultados daban en los demás modelos sufren una abrupta caída sólo para el intervalo de “Poveda a+10” (21).

3.3 Casos particulares de los sistemas múltiples estudiados

Aquí están resumidos todos los sistemas múltiples en los que se ha encontrado alguna circunstancia de interés para su estudio o de cara a realizar una corrección a CARMENCITA. No sólo hay indicadas estrellas M, ya que muchas anotaciones hacen referencia a sus compañeras:

GJ 1006 A y B: (SpT de PMSU: M4 y M4) Tienen J de 7.8 y 8.8. Según los cálculos, su diferencia de 1 mag podría deberse a que en realidad sean: M3.5 y M4.5 (diferencia en J de 1 mag), M4 y M5 (dif. en J de 1.1 mag) o bien M3 y M4 (dif. en J de 1.1 mag.).

LHS 1241: No tiene fuente en 2MASS (aunque su separación en 2002, según WDS es de 1.8 arcsec). Su posición se ha dado a partir de la s y θ de WDS.

GJ 100, AB y C: En WDS no aparece la componente C del sistema, que comparte su movimiento propio, aunque está muy alejada (474.6 arcsec).

G 78-3 C: Aunque en WDS aparece como parte del sistema de G 78-4 A, su movimiento propio es bastante diferente tanto en módulo como en sentido. En los cálculos de este trabajo se la ha excluido del sistema.

GJ 3194: En WDS se indica la existencia de dos compañeras, pero la B es una estrella de fondo. La C es LHS 1494, que en las tablas la he tratado como componente B.

Stein 2051: Inicialmente se la clasificó en la categoría Alpha. Posteriormente, durante el estudio de las binarias, encontré en el trabajo de Strand (1977) que se trata de una binaria astrométrica, por lo que hubo de quitarse de alpha. En esta memoria la he indicado como Aab.

HD 35956: En WDS se indican 4 componentes, pero la primaria es una binaria espectroscópica, y las componentes C y D no son estrellas de fondo.

Ross 45 A y B: (SpT de PMSU: M3 y M3.5) La M3.5 aparece 0.6 mag más brillante en J que la M3, lo que provoca que se obtengan unas distancias para cada una de ellas de 13 pc y 32 pc. Además, en SIMBAD una de ellas aparece como M0 y la otra no tiene SpT.

GJ 228: En 2MASS aparece una única fuente aunque son dos componentes y en la última medida de WDS estaban separadas 2.5 arcsec. En cualquier caso, incumplía las condiciones de alpha y se la ha retirado. La componente C de WDS es una estrella de fondo.

HD 43587: Las componentes que figuran en WDS como C y D son estrellas de fondo. La componente que en esta memoria se han indicado como D, en WDS aparece como E.

V577 Mon: Es una binaria. El resto de componentes de WDS son estrellas de fondo.

GI 250 B: Inicialmente era alpha, pero encontré que es una doble con separación 0.2 arcsec.

GJ 1103 AB: La B no aparece en 2MASS, pero por los datos de WDS parece probable que sea una componente aunque justo esté superpuesta con la componente principal en 2MASS.

GJ 9255: La componente C de WDS es una estrella de fondo.

HD 79210: Las componentes C y D que aparecen en SIMBAD y WDS, por sus características, no pertenecen realmente al sistema.

GJ 421 A y B: La componente C muy probablemente no pertenece al sistema.

GJ 1166 A y B: (SpT: M3 y M3.5) Difieren en más de una magnitud en su J . Sus SpT están mal.

GJ 507: Las componentes C, D y E de WDS son estrellas de fondo.

LP 329-20 y GJ 3936: Por paralaje fotométrica, para una se obtiene $d=20$ pc y para la otra $d=30$ pc. Por tanto sus SpT están mal determinados (o no son un sistema binario).

GJ 623: Las componentes B y C de WDS son estrellas de fondo.

LTT 6882: O bien su posición está equivocada en SIMBAD (indicando una estrella de fondo que está a 8.5 arcsec de la principal, LTT 6883, o bien WDS tiene mal las medidas de s y θ .

Pienso que es más probable la equivocación de Aladin, ya que WDS tiene medidas desde 1920 hasta 1990 que podrían encajar con un sistema binario.

GJ 687: La componente C de WDS es una estrella de fondo.

μ Her A: La componente D de WDS es una estrella de fondo.

GJ 1230 A y B: (SpT: M4.5 y M5). Pese a diferir teóricamente sólo medio subtipo, tienen una diferencia en *J* de 1.2 magnitudes. Según los cálculos, su diferencia debe corresponder a uno de estos casos M4.5 y M6 (diferencia en *J* de 1.2 mag), M3.5 y M5 (dif. en *J* de 1.6 mag) o bien M4 y M5.5 (dif. de *J* de 1.5 mag). Parece más probable el primer caso.

HD 173739: Las componentes C y D de WDS son estrellas de fondo.

V1436 Aql A y B: Es muy improbable que sean un sistema Binario, ya que sus movimientos propios son completamente diferentes. Para los cálculos de la Ley de Öpik se lo ha excluido.

GJ 747: Sólo las componentes Ca y Cb de WDS forman realmente un sistema. El resto son estrellas de fondo.

GJ 754.1: La componente D de WDS es una estrella de fondo, mientras que la C no está claro. Sus variaciones de separación angular son coherentes con que pertenezca al sistema, pero no tiene indicado ningún movimiento propio.

GI 766: La componente C de WDS es una estrella de fondo.

GJ 9671: Las componentes B, D y E de WDS son estrellas de fondo.

GJ 783.2: Las componentes B y D de WDS son estrellas de fondo.

ϵ Cyg: La componente B de WDS es una estrella de fondo.

τ Cyg: La componente I podría ser parte del sistema pues a la separación angular que indica WDS (534 arcsec) hay una estrella con movimiento propio "similar" al del sistema. El problema es que sólo hay una medida en WDS, y además su tipo espectral es esdK7, pero es varias magnitudes (3 o 4) menos brillante en todas las bandas que la M2.5 V. Del resto de componente de WDS, sólo la B y la F parece que pertenecen con seguridad, mientras que la C, D y G son estrellas de fondo. Las medidas de *s* y θ de la G a lo largo del tiempo parecen ser coherentes con que pertenece al sistema, pero no tiene indicado ningún movimiento propio. Por precaución se la ha excluido de los cálculos de la Ley de Öpik.

GJ 4185 y GJ 4186: (SpT: M3.5 y M3.5) Aunque teóricamente tienen el mismo SpT, tiene una diferencia en *J* de 0.8 mag, lo que da lugar a unas distancias (por paralaje fotométrica) de $d=14$ pc y 20 pc.

Ross 773 A y B: (SpT: M3 y M3.5) La M3.5 aparece más brillante que la M3 en *J*, lo que provoca que por paralaje fotométrica se obtengan unas distancias de 15 pc y 22 pc.

Steph 1876 y GJ 4188: Sus movimientos propios son considerablemente diferentes y es probable que no sean un sistema binario.

G 264-018 A y B: (SpT: M3.5 y M3.5) Aunque teóricamente son del mismo SpT, tienen casi 2 mag de diferencia en *J*. Alguno de los SpT (o ambos) están mal determinados.

WT 2219, WT 2220 y WT 2221: Sólo la 2221 y la 2220 aparecen como componentes en WDS, pero la 2219 tiene un movimiento propio muy similar a las otras dos. Sin embargo, sus SpT (determinados recientemente) dan la 2220 como M3 y la 2221 como 3.5, mientras que en *J* tienen una diferencia en *J* de casi 2 mag. En consecuencia, las distancias que quedan por paralaje fotométrica son 24 pc y 74 pc. Puede ser que no sean un sistema o, más probablemente, que sus SpT estén mal determinados.

G 232-062: De todas las componentes que aparecen en WDS sólo la T es realmente una compañera. Las demás son estrellas de fondo.

HD 239960 AB: El resto de componentes indicadas en WDS son estrellas de fondo.

σ Peg A: Las componentes B y C de WDS son estrellas de fondo.

HD 221503: Las componentes D y E de WDS son estrellas de fondo.

LP 704-14 y LP 704-15: (SpT: M3 y M4). La M4 es 1.2 mag más brillante en *J*, lo que significa que sus SpT deben estar mal.

4. Conclusiones

4.1 CARMENCITA

La construcción de CARMENCITA se ha realizado a mano ya que era importante revisar los detalles que podrían haberse escapado a un sistema automatizado. De hecho, este trabajo ha resultado más eficaz que las búsquedas automatizadas realizadas.

Además, la selección manual así como la revisión de las binarias encontradas ha permitido filtrar y obtener mucha más información. Se han encontrado binarias astrométricas o espectroscópicas entre nuestras candidatas que han sido retiradas de alpha. Se han indicado las estrellas con sus SpT mal determinados, que debido a la naturaleza de CARMENES requerirán una búsqueda bibliográfica o una reobservación para determinarlo correctamente. Se han localizado estrellas que podrían ser binarias, y sistemas binarios que podrían no serlo, circunstancias que pueden influir en la cantidad de información que podamos tener de la estrella candidata, y por tanto en su prioridad para ser observada.

En resumen, este trabajo ha proporcionado a CARMENES una excelente base de datos inicial, que además es de mejor calidad que las realizadas automáticamente.

4.2 Ley de Öpik e hipótesis alternativas

La Ley de Öpik ($F(s) \sim \text{Log}(s)$) tiene buenos resultados en bastantes de los intervalos estudiados, pero los modelos de $F(s) \sim s^{0.1}$ y $F(s) \sim s^{0.2}$ ofrecen mejores resultados en la mayoría de los casos incluyendo los intervalos más amplios. Sólo cuando acudimos a intervalos muy específicos y poco amplios $F(s) \sim \text{Log}(s)$ ofrece mejores resultados.

En cifras, hay que comparar el ajuste con una hipótesis de $F(s) \sim s^{0.1}$ que obtiene $Q(KS)=0.95$, desde ~ 0.47 a ~ 4840 UA, con el obtenido por Öpik en el mejor caso $Q(KS)=0.96$, desde ~ 110 a 3100 UA.

Se podrían realizar más cálculos, imposibles para mí por falta de tiempo de cálculo, para concretar más el valor de $-\lambda + 1$ más óptimo, que con seguridad estará entre 0.1 y 0.2.

Además sería necesario tomar muestras mayores de sistemas múltiples, así como muestras segregadas según algún parámetro (edad, población galáctica, etc.) para comprobar si estos valores de $-\lambda + 1$ responden igual de bien en intervalos tan amplios, o si por el contrario es un valor particular para nuestra muestra, y si es así, localizar los factores de la población que influyen en el valor de $-\lambda + 1$ que se obtenga.

Referencias

- Benedict, G. F.; McArthur, B. E.; Franz, O. G. et al. 2000, AJ, 120, 1106
- Beuzit, J.-L.; Ségransan, D.; Forveille, T. et al. 2004, A&A, 425, 997
- Burgasser, A. J.; Reid, I. N.; Siegler, N. et al. 2007, Protostars and Planets V, University of Arizona Press, 951, 427
- Burningham B.; Pinfield, D. J.; Leggett, S. K. et al. 2009 MNRAS, 395, 1237
- Close L. M.; Richer H. B.; Crabtree, D. R. 1990, AJ, 100, 1968
- Couteau, P. 1960, J. des Observateurs, 43, 41.
- Daemgen, S.; Siegler, N.; Reid, I. et al. 2007, ApJ, 654, 558
- Delfosse, X.; Forveille, T.; Beuzit, J.-L. et al. 1999, A&A, 344, 897
- Duquennoy, A. & Mayor, M. 1988, 200, 135
- Forveille, T.; Beuzit, J.-L.; Delfosse, X. et al. 1999, A&A, 351, 619
- Gizis, J. E.; Reid, I. N. & Hawley, S. L. 2002, AJ, 123, 3356
- Hartkopf, W. I.; McAlister, H. A.; Mason, B. D. et al. 1994, AJ, 108, 2299
- Hawley S. L.; Covey K. R.; Knapp G. R. et al. 2002, AJ, 123, 3409
- Hawley, S.; Gizis, J. E. & Reid, I. N. 1996, AJ, 112, 2799
- Henry, T. J.; Jao, W.-C.; Subasavage, J. P. et al. 2006, AJ, 132, 2360
- RECONS (Research Consortium on Nearby Stars) <http://www.recons.org/>
- Ireland, M. J.; Kraus, A.; Martinache, F. et al. 2008, ApJ, 678, 463
- Lane, B. F.; Zapatero Osorio, M. R.; Britton, M. C. et al. 2001, ApJ, 560, 390
- Law, N. M.; Hodgkin, S. T. & Mackay, C. D. 2008, MNRAS, 384, 150
- Lépine, S. & Shara, M. M. 2005, AJ, 129, 1483
- Marcy, G. W.; Lindsay, V. & Wilson, K. 1987, PASP, 99, 490
- McCarthy, C.; Zuckerman, B. & Becklin, E. E. 2001, AJ, 121, 3259
- Montagnier, G.; Ségransan, D.; Beuzit, J.-L. et al. 2006, A&A, 460, L19
- Öpik, E. 1924, Tartu Obs. Publ. 25, No. 6
- Oppenheimer, B. R.; Golimowski, D. A.; Kulkarni, S. R. et al. 2001, AJ, 121, 2189.
- Pravdo, S. H.; Shaklan, S. B.; Wiktorowicz, S. J. et al. 2006, ApJ, 649, 389
- PMSU (Palomar/Michigan State University) nearby star spectroscopic Survey <http://www.stsci.edu/~inr/pmsu.html>
- Poveda A. & Allen C. 2004, RevMexAA (Serie de Conferencias), 21, 49{57 (2004)
- Quirrenbach, A.; Amado, P. J.; Mandel, H. et al. 2010, SPIE, Volume 7735, pp. 773513-773513-14
<http://carmenes.caha.es>
- R Development Core Team (2008). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- Reid, I. N.; Hawley, S.; L. & Gizis, J. E. 1995, AJ, 110, 1838
- Reiners, A.; Bean, J. L.; Huber, K. F. et al. 2010, ApJ, 710, 332
- Ségransan, D.; Delfosse, X.; Forveille, T. 2000, A&A, 364, 665
- Shkolnik E. L.; Hebb, L.; Liu, M. C. et al. 2010, ApJ, 716, 1522
- Strand L. Aa. 1977, AJ, 82, 745
- van Leeuwen F. 2007, A&A, 474, 653
- Woitas, J.; Tamazian, V. S.; Docobo, J. A. et al. 2003, A&A, 206, 296

Anexo I: Estrellas en sistemas múltiples.

En este anexo se presenta una tabla con la información de todas las estrellas en sistemas binarios o múltiples encontradas en CARMENCITA, aunque algunas de ellas fueron discutidas en el punto 3.3 de la memoria, acerca de que no fueran realmente un sistema binario. Tales estrellas han sido marcadas en rojo.

Cada estrella se presenta por separado, en orden alfabético, sin indicar explícitamente el sistema al que pertenecen, aunque en algunos casos aparecen estrellas binarias debido a que no se las ha podido resolver y la información dada corresponde al conjunto de ambas.

La información sobre los sistemas en los que se encuentran estas estrellas está en el Anexo II.

Las tablas contienen la siguiente información:

Nombre: Nombre de la estrella. En muchos casos se le ha añadido una A o B al nombre original para saber claramente, en esta tabla, de qué componente se trata.

SpT: Tipo espectral. Si se desconoce, se indica como “???”. En el caso de estrellas binarias no resueltas, si sólo se conoce una, se indica el SpT conocido seguido de un signo “+”, mientras que si se conocen ambas, después del + aparece el SpT de la segunda. Todos tienen una incertidumbre de 0.5.

RA y DEC: Ascensión recta y declinación a J2000.

J, H y Ks: Magnitudes aparentes en las bandas correspondientes. Si se indica “U”, es que esa banda tiene la *quality flag* U (Señal ruido por debajo del valor mínimo de detección). En el caso de casillas vacías, significa que no existe medida en dichas bandas para ese objeto.

ΔJ , ΔK y ΔK_s : Incertidumbres en las bandas correspondientes.

C: Categoría que se le dio en CARMENCITA: A=alpha, b=beta, g=gamma

Nombre	SpT ± 0.5	RA J2000	DEC J2000	J	ΔJ	H	ΔH	Ks	ΔK_s	C
2MASS J05281462 +0258098	???	05:28:14.62	+02:58:09.8	11.649	0.054	11.194	0.062	10.901	0.044	g
2MASS J11115215 +3332110	???	11:11:52.15	+33:32:11.1	14.201	0.050	9.426	U	9.051	U	g
BD+37 4240 E	???	21:14:40.49	+38:02:27.8	10.134	0.022	9.338	0.018	9.134	0.013	a
BD+57 1274 A	M0.0 V	10:31:43.23	+57:06:57.1	6.978	0.026	6.356	0.017	6.174	0.018	a
BD+57 1274 B	M4.5 V	10:31:30.76	+57:05:18.0	9.738	0.024	9.190	0.028	8.885	0.020	a
BD+61 195 A	M1.5 V	01:02:38.96	+62:20:42.2	6.230	0.021	5.582	0.024	5.371	0.020	a
BD+61 195 B	M5.0 Ve	01:03:19.72	+62:21:55.7	8.611	0.027	8.014	0.023	7.718	0.020	a
BD-17 588 A	M3.5 V	03:01:51.08	-16:35:30.7	7.110	0.019	6.560	0.020	6.285	0.020	b
BD-17 588 B	M3.0 V	03:01:51.43	-16:35:35.7	7.294	0.024	6.774	0.038	6.496	0.021	b
BD-21 1074 A	M2.0 V	05:06:49.47	-21:35:03.8	7.003	0.020	6.392	0.018	6.114	0.021	a
BD-21 1074 BC	M3.0 V +	05:06:49.92	-21:35:09.2	7.046	0.021	6.391	0.049	6.117	0.017	a
BF CVn	M0.0 V	12:57:40.30	+35:13:30.6	7.401	0.019	6.734	0.017	6.552	0.016	b
BL Cet + UV Cet	M5.5 V + M6.0 V	01:39:01.20	-17:57:02.7	6.283	0.019	5.690	0.029	5.343	0.021	g
BL Lyn C	M4.5 V	07:31:57.35	+36:13:47.8	7.571	0.020	6.985	0.020	6.755	0.021	a
CE Boo A	M2.0 V	14:54:29.23	+16:06:04.0	6.633	0.023	5.990	0.021	5.770	0.018	a
CE Boo BC	M8.5 V + M9.0 V	14:54:29.4	+16:06:08.0							a
CM Dra Aab	M4.5 V +	16:34:20.41	+57:09:43.9	8.501	0.020	8.039	0.026	7.796	0.021	g
CU Cnc Aab	M3.5 V +	08:31:37.60	+19:23:39.6	7.509	0.020	6.894	0.024	6.603	0.024	g
CV Cnc Bab	M4.0 V +	08:31:37.44	+19:23:49.5	8.625	0.026	8.049	0.027	7.720	0.024	g
CW UMa A	M3.5 V	11:11:51.76	+33:32:11.2	8.297	0.029	7.758	0.029	7.497	0.021	g
DG CVn AB	M4.0 V +	13:31:46.67	+29:16:36.9	7.561	0.024	7.002	0.023	6.720	0.018	g
DP Dra AabB	M3.0 V +	12:49:02.73	+66:06:36.6	6.880	0.024	6.299	0.046	6.070	0.024	g
DX Leo A	K0.0 V	09:32:43.78	+26:59:19.2	5.584	0.020	5.242	0.023	5.119	0.016	a
DX Leo B	M4.5 V	09:32:48.27	+26:59:44.3	10.356	0.021	9.858	0.024	9.472	0.018	a

Nombre	SpT ± 0.5	RA J2000	DEC J2000	J	ΔJ	H	ΔH	Ks	ΔKs	C
EG Cam A	M0.5 V	05:59:37.75	+58:35:35.1	7.068	0.021	6.416	0.023	6.212	0.018	a
EG Cam B	M4.0 V	05:59:55.69	+58:34:15.6	9.028	0.021	8.458	0.018	8.178	0.018	a
EGGR 180	DC D	04:31:12.62	+58:58:42.5							a
EGGR 438	DC D	13:48:03.00	+23:34:46.3	13.921	0.027	13.669	0.036	13.621	0.040	a
EGGR 51	Das D	07:10:14.33	+37:40:19.4	15.064	0.053	14.783	0.052	14.834	0.079	a
EGGR 52 BC	DA D	07:30:47.36	+48:10:27.6	13.083	0.022	12.838	0.022	12.756	0.025	a
EGGR 54 A	DZ D	07:40:20.64	-17:24:48.2	12.653	0.022	12.611	0.026	12.583	0.036	a
EI Cnc AB	M5.5 V + M6.0 V	08:58:15.19	+19:45:47.1	7.791	0.023	7.244	0.026	6.889	0.023	g
eps Cyg Aab	K0.0 III +	20:46:12.67	+33:58:12.8	0.641	0.218	0.104	0.160	-0.007	0.204	b
eps Cyg B	M3.0 V	20:46:06.80	+33:58:03.0							b
eps Cyg C	M4.0 V	20:46:05.25	+33:58:12.0	14.043	0.077	12.230	U	13.022	U	b
EQ Peg Aab	M3.5 V +	23:31:52.09	+19:56:14.2	6.162	0.024	5.575	0.021	5.326	0.018	g
EQ Peg Bab	M4.5 V +	23:31:52.45	+19:56:13.8	7.101	0.081	6.555	0.049	6.262	0.042	g
EZ Aqr AabB	M6.0 V +	22:38:33.73	-15:17:57.3	6.553	0.019	5.954	0.031	5.537	0.020	g
FG Aqr A	M4.0 V	22:17:19.00	-08:48:12.2	9.024	0.023	8.487	0.061	8.167	0.031	a
FK Aqr	M2.0 V	22:38:45.60	-20:37:16.1	5.669	0.019	5.108	0.049	4.800	0.016	b
FP Cnc A	K7.0 V	08:08:56.39	+32:49:11.8	7.206	0.018	6.580	0.021	6.386	0.018	b
G 052-023 A	M2.0 V	08:39:48.03	+08:56:18.0	9.470	0.033	8.912	0.036	8.648	0.030	b
G 068-034 A	M3.5 V	23:38:55.69	+21:01:21.8	9.941	0.022	9.449	0.034	9.178	0.020	b
G 088-035 B	M3.0 V	07:32:02.16	+17:19:12.5	9.739	0.024	9.186	0.023	8.903	0.020	b
G 108-21 A	M3.5 V	06:42:11.18	+03:34:52.7	8.166	0.021	7.615	0.034	7.334	0.031	a
G 108-22 B	M4.0 V	06:42:13.34	+03:35:31.1	9.112	0.027	8.605	0.029	8.278	0.026	a
G 113-043 B	M3.0 V	08:31:27.23	-06:02:12.5	8.716	0.020	8.201	0.033	7.929	0.034	b
G 116-72 A	M3.5 V	09:59:18.80	+43:50:25.6	9.682	0.022	9.126	0.023	8.859	0.016	a
G 116-73 B	M4.0 V	09:59:20.94	+43:50:25.9	9.917	0.022	9.330	0.023	9.067	0.016	a
G 126-031 A	M4.0 V	21:44:09.01	+17:03:34.9	9.313	0.021	8.727	0.020	8.435	0.015	b
G 132-072 B	M3.5 V	01:20:04.27	+38:59:33.3	10.421	0.020	9.864	0.015	9.638	0.020	b
G 172-1 AB	M4.0 V +	00:28:53.92	+50:22:33.0	8.847	0.020	8.289	0.023	7.991	0.016	g
G 180-11 AB	M4.0 V + M7.0 V	15:55:31.78	+35:12:02.9	8.928	0.020	8.263	0.034	8.041	0.026	g
G 187-013 A	M3.0 V	21:01:16.10	+33:14:32.8	8.439	0.027	7.928	0.049	7.635	0.016	b
G 190-027 B	M4.0 V	23:29:22.58	+41:27:52.2	8.017	0.027	7.406	0.029	7.166	0.021	b
G 190-028 A	M3.5 V	23:29:23.46	+41:28:06.9	7.925	0.024	7.328	0.020	7.066	0.020	b
G 191-29 B	M3.5 V	05:20:40.73	+58:47:19.9	9.926	0.028	9.360	0.034	9.062	0.018	a
G 191-30 A	M3.5 V	05:20:41.38	+58:47:33.1	9.295	0.027	8.718	0.034	8.426	0.018	a
G 203-47 AB	M3.5 V + WD	17:09:31.53	+43:40:53.2	7.380	0.019	6.757	0.016	6.485	0.016	g
G 229-19 B	M2.0 V	18:56:18.21	+54:29:51.0	8.645	0.021	7.988	0.031	7.773	0.017	a
G 232-062	M4.0 V	22:16:02.59	+54:39:59.5	9.718	0.025	9.191	0.032	8.934	0.020	b
G 242-48 A	M2.0 V	00:13:38.81	+80:39:56.9	7.756	0.034	7.131	0.047	6.904	0.020	a
G 242-48 B	M5.0 V	00:13:43.06	+80:39:49.4	10.936	0.024	10.370	0.032	10.059	0.026	a
G 244-037 A	M2.5 V	01:51:51.08	+64:26:06.1	7.838	0.021	7.250	0.023	6.937	9.995	a
G 250-31 AB	M4.5 V + M6.5 V	06:57:57.04	+62:19:19.7	8.585	0.018	7.988	0.018	7.690	0.016	g
G 264-018 A	M3.5 V	22:05:45.36	+65:38:55.5	8.422	0.023	7.807	0.063	7.616	0.020	b
G 264-018 B	M3.5 V	22:05:46.12	+65:38:50.7	10.294	0.035	9.739	0.036	9.491	0.018	b
G 39-29 AB	M4.0 V +	04:38:12.56	+28:13:00.1	8.173	0.018	7.616	0.018	7.326	0.021	g
G 47-33 A	M1.5 V	09:18:46.24	+26:45:11.4	8.296	0.029	7.646	0.021	7.430	0.024	a
G 47-33 B	M5.0 V	09:18:41.43	+26:45:52.6	11.269	0.022	10.619	0.024	10.291	0.016	a
G 50-16 A	M4.0 V	08:02:22.88	+03:20:19.6	9.627	0.023	9.063	0.022	8.829	0.024	a
G 50-16 B	M6.0 V	08:02:20.64	+03:19:43.4	12.224	0.024	11.695	0.027	11.371	0.024	a
G 74-34 AB	M3.5 V +	02:36:47.81	+32:04:20.5	8.965	0.028	8.301	0.021	8.182	0.024	g
G 78-3 C	M5.0 V	02:45:31.43	+44:56:53.1	9.830	0.021	9.200	0.019	8.960	0.018	a

Nombre	SpT ± 0.5	RA J2000	DEC J2000	J	ΔJ	H	ΔH	Ks	ΔKs	C
G 78-4 A	M0.0 V	02:45:39.64	+44:56:55.7	7.818	0.018	7.165	0.016	6.982	0.024	a
G 90-16 A	M2.0 V	07:39:35.81	+33:27:45.8	8.420	0.035	7.769	0.021	7.568	0.026	a
GJ 100 AB	K4.5 V _k +	02:29:01.64	-19:58:45.0	6.591	0.024	5.997	0.031	5.828	0.018	b
GJ 1005 AB	M3.5 V + M5.0 V	00:15:27.99	-16:08:00.9	7.215	0.019	6.712	0.034	6.390	0.016	g
GJ 1006 A	M4.0 V	00:16:14.56	+19:51:38.6	7.875	0.019	7.322	0.018	7.087	0.023	a
GJ 1006 B	M4.0 V	00:16:16.08	+19:51:51.5	8.893	0.029	8.339	0.042	8.097	0.026	a
GJ 1010 A	M1.5 V	00:23:28.65	+77:11:21.7	8.042	0.023	7.390	0.038	7.187	0.026	a
GJ 1010 B	M4.0 V	00:23:31.66	+77:11:26.8	9.934	0.023	9.358	0.030	9.110	0.022	a
GJ 1015 A	M4.0 V	00:41:20.78	+55:50:04.5	9.839	0.020	9.307	0.017	9.039	0.016	a
GJ 1015 B	DC D	00:41:21.99	+55:50:08.4	14.066	0.037	13.981	U	13.967	U	a
GJ 1041 A	M2.2 V	01:59:12.39	+03:31:09.2	7.906	0.060	7.221	0.057	7.070	0.027	g
GJ 1041 B	M3.0 V	01:59:12.61	+03:31:11.4	7.998	0.058	7.384	0.090	7.119	0.046	g
GJ 1047 AB	M3.0 V +	02:21:03.97	+36:53:05.4	9.368	0.020	8.780	0.017	8.562	0.019	a
GJ 1047 C	M3.5 V	02:21:01.82	+36:52:48.1	10.206	0.022	9.664	0.020	9.406	0.018	a
GJ 1080 A	M3.0 V	05:28:14.60	+02:58:14.3	8.979	0.021	8.496	0.031	8.224	0.024	g
GJ 11 AB	M3.0 V +	00:13:15.79	+69:19:37.2	8.556	0.024	7.984	0.020	7.746	0.020	g
GJ 1103 AB	M4.5 V +	07:51:54.65	-00:00:11.7	8.496	0.023	7.939	0.053	7.661	0.021	b
GJ 1108 Bab	M2.8 V + M3.3 V	08:08:55.44	+32:49:05.1	7.999	0.023	7.362	0.017	7.164	0.020	b
GJ 1122 A	M4.0 V	09:19:18.95	+38:31:15.9	9.924	0.021	9.378	0.023	9.059	0.026	a
GJ 1122 B	M4.0 V	09:19:19.04	+38:31:23.3	10.048	0.020	9.439	0.029	9.150	0.026	a
GJ 1142 A	M3.0 V	11:08:06.55	-05:13:46.9	8.797	0.027	8.137	0.034	7.933	0.020	a
GJ 1142 B	DA D	11:07:59.95	-05:09:25.9	13.405	0.026	13.445	0.030	13.544	0.056	a
GJ 1155 AB	M3.0 V + DA	12:16:51.91	+02:58:04.7	9.234	0.018	8.671	0.023	8.422	0.018	g
GJ 1159 A	M3.5 V	12:29:14.53	+53:32:44.8	9.983	0.023	9.499	0.021	9.223	0.014	a
GJ 1159 B	M6.0 V	12:29:14.28	+53:33:06.1	12.202	0.022	11.697	0.021	11.369	0.016	a
GJ 1166A	M3.0 V	12:51:23.94	+22:06:14.9	9.132	0.021	8.535	0.023	8.266	0.015	b
GJ 1166B	M3.5 V	12:51:28.81	+22:07:05.4	10.251	0.020	9.670	0.019	9.419	0.015	b
GJ 1167A	M4.0 V	13:09:34.95	+28:59:06.6	9.476	0.027	8.912	0.031	8.612	0.019	b
GJ 1167B	???	13:09:41.96	+29:01:56.9	13.733	0.027	13.222	0.036	12.987	0.024	b
GJ 1183A	M4.5 V	14:27:56.07	-00:22:31.1	9.305	0.026	8.700	0.038	8.403	0.021	b
GJ 1183B	M4.5 V	14:27:56.40	-00:22:19.1	9.345	0.026	8.761	0.036	8.461	0.042	b
GJ 119 A	M3.0 V	02:56:34.35	+55:26:14.5	7.425	0.021	6.797	0.031	6.590	0.020	b
GJ 119 B	M1.0 V	02:56:35.07	+55:26:30.2	8.006	0.018	7.414	0.024	7.203	0.016	b
GJ 1210 AB	M5.0 V +	17:07:40.84	+07:22:06.6	9.284	0.026	8.654	0.029	8.419	0.025	g
GJ 1230 A	M4.5 V	18:41:09.78	+24:47:14.4	7.528	0.018	6.912	0.038	6.616	0.023	a
GJ 1230 B	M5.0 V	18:41:09.82	+24:47:19.5	8.860	0.132	8.031	0.162	7.774	0.106	a
GJ 1263 A	M4.0 V	21:46:40.40	-00:10:23.4	8.364	0.024	7.825	0.031	7.489	0.026	b
GJ 1263 B	T8.5 V	21:46:38.83	-00:10:38.7							b
GJ 2043 A	M2.0 V	05:29:27.04	+15:34:38.4	7.557	0.018	7.001	0.076	6.782	0.031	a
GJ 2043 B	M4.0 V	05:29:26.13	+15:34:45.3	10.252	0.022	9.683	0.020	9.418	0.017	a
GJ 2154 A	M0.5 V _k	23:14:16.60	-19:38:39.4	7.471	0.019	6.803	0.038	6.618	0.023	b
GJ 2154 B	M4.0 V	23:14:16.43	-19:38:46.2	9.411	0.027	8.890	0.045	8.482	0.024	b
GJ 229 B	T7p V	06:10:34.78	-21:51:59.6							b
GJ 250 A	K3.0 V	06:52:18.06	-05:10:25.3	5.013	0.252	4.294	0.258	4.107	0.036	a
GJ 268.3 AB	M0.0 V +	07:16:19.77	+27:08:33.1	7.013	0.026	6.436	0.027	6.187	0.023	g
GJ 275.2 A	M4.0 V	07:30:42.80	+48:12:00.0	9.141	0.020	8.618	0.024	8.340	0.015	a
GJ 283 B	M6.5 V	07:40:19.22	-17:24:45.0	10.155	0.022	9.628	0.023	9.291	0.021	a
GJ 3118 B	DAs D	01:51:50.80	+64:25:48.0							a
GJ 3179 B	???	02:45:41.19	+44:57:03.1	11.168	0.021	10.590	0.023	10.217	0.018	a
GJ 319 AB	K7.0 V + M2.0 V	08:42:44.55	+09:33:24.1	6.687	0.024	6.051	0.053	5.827	0.023	a

Nombre	SpT ± 0.5	RA J2000	DEC J2000	J	ΔJ	H	ΔH	Ks	ΔKs	C
GJ 3194A	G4.0 V	03:04:09.63	+61:42:21.3	5.391	0.021	5.115	0.023	5.027	0.018	b
GJ 326 AB	M2.5 V +	08:54:05.24	-13:07:30.1	8.048	0.026	7.530	0.023	7.258	0.018	g
GJ 3282 A	M2.5 V	04:25:15.07	+08:02:55.9	8.908	0.026	8.316	0.049	8.061	0.026	a
GJ 3283 B	M4.0 V	04:25:16.92	+08:04:04.0	10.422	0.023	9.836	0.028	9.572	0.020	a
GJ 333.2 A	M3.0 V	09:00:48.53	+05:14:41.3	8.605	0.032	8.011	0.034	7.816	0.024	a
GJ 333.2 B	M3.5 V	09:00:50.33	+05:14:29.4	8.845	0.026	8.319	0.067	8.032	0.024	a
GJ 3447 A	K7.0 V	07:32:02.92	+17:19:10.3	8.169	0.023	7.532	0.027	7.320	0.023	b
GJ 3458 B	???	07:39:36.68	+33:27:52.7	12.731	0.034	12.208	0.036	11.878	0.027	a
GJ 3468 A	M3.5 V	07:58:30.99	+15:30:14.7	9.970	0.022	9.382	0.020	9.099	0.017	a
GJ 3469 B	M4.5 V	07:58:30.46	+15:30:00.5	10.429	0.025	9.871	0.022	9.561	0.020	a
GJ 347 A	M2.5 V	09:28:53.34	-07:22:14.8	8.446	0.018	7.888	0.031	7.630	0.021	a
GJ 347 B	M4.5 V	09:28:55.72	-07:22:11.1	10.370	0.023	9.844	0.025	9.537	0.023	a
GJ 3481 A	K5.0 V	08:08:13.17	+21:06:18.3	6.860	0.020	6.226	0.042	6.082	0.024	a
GJ 3501A	M2.0 V	08:31:21.63	-06:02:01.7	7.998	0.021	7.370	0.033	7.179	0.034	b
GJ 3511 B	M3.5 V	08:39:48.48	+08:56:18.2	10.757	0.026	10.200	0.031	9.989	0.021	b
GJ 360 A	M2.0 V	09:42:34.94	+70:02:02.4	6.917	0.018	6.326	0.015	6.075	0.017	a
GJ 362 B	M3.0 V	09:42:51.82	+70:02:22.2	7.326	0.020	6.731	0.018	6.469	0.016	a
GJ 3661 B	K0.0 V	11:25:17.06	+78:16:58.5	9.054	0.022	8.559	0.029	8.290	0.016	a
GJ 3708A	M3.0 V	12:11:11.80	-19:57:37.7	7.895	0.027	7.359	0.034	7.044	0.016	b
GJ 3828B	M6.0 V	14:12:12.16	-00:35:16.5	13.091	0.024	12.533	0.023	12.086	0.026	b
GJ 3831 AabB	K5.5 Vkee	14:14:21.41	-15:21:21.6	7.430	0.023	6.781	0.023	6.601	0.023	b
GJ 3926 B	M3.5 V	15:53:06.64	+34:44:47.4	8.994	0.020	8.422	0.026	8.177	0.027	a
GJ 3936B	M4.5 V	16:01:44.53	+30:27:40.8	10.427	0.022	9.839	0.020	9.540	0.020	b
GJ 4018A	M0.5 V	17:39:30.70	+27:45:43.8	8.097	0.029	7.471	0.033	7.257	0.018	b
GJ 4114 Aab	M0.0 V +	19:35:06.29	+08:27:38.9	7.329	0.023	6.701	0.029	6.486	0.023	g
GJ 4114 B	M2.5 V	19:35:06.37	+08:27:44.4	8.864	0.052	8.290	0.092	7.864	0.064	g
GJ 412 A	M2.0 V	11:05:29.03	+43:31:35.7	5.538	0.019	5.002	0.021	4.769	0.020	a
GJ 414.1 AB	M2.5 V +	11:11:19.73	+43:25:03.2	7.333	0.035	6.739	0.029	6.531	0.026	g
GJ 4160A	M1.5 V	20:44:30.73	+08:54:10.7	8.136	0.023	7.512	0.034	7.304	0.026	b
GJ 4177 B	M3.5 V	21:01:20.62	+33:14:28.0	8.936	0.030	8.360	0.047	8.079	0.020	b
GJ 4185A	M3.5 V	21:16:05.77	+29:51:51.1	8.448	0.026	7.859	0.016	7.612	0.027	b
GJ 4186B	M3.5 V	21:16:03.79	+29:51:46.0	9.295	0.021	8.659	0.023	8.449	0.017	b
GJ 4188B	M3.0 V	21:17:39.63	-08:54:49.2	9.517	0.027	8.919	0.067	8.707	0.024	a
GJ 4204B	M4.0 V	21:33:49.14	+01:47:01.3	9.977	0.021	9.444	0.032	9.140	0.025	b
GJ 421 A	K5.0 V	11:15:19.43	-18:08:38.9	7.442	0.018	6.798	0.029	6.646	0.031	b
GJ 421 B	K5.0 V	11:15:20.73	-18:08:36.2	7.380	0.023	6.760	0.024	6.603	0.029	b
GJ 4215 B	M4.5 V	21:44:07.95	+17:04:37.2	10.078	0.021	9.496	0.020	9.193	0.017	b
GJ 4268 A	K1.0 V	22:15:54.13	+54:40:22.5	6.039	0.027	5.641	0.044	5.585	0.023	b
GJ 4357 B	???	23:38:56.31	+21:01:18.4	16.321	0.151	16.178	0.266	15.143	U	b
GJ 452 AB	M2.5 V +	11:53:16.09	-07:22:27.3	8.303	0.026	7.701	0.047	7.445	0.020	g
GJ 458 A	M0.0 V	12:12:20.85	+54:29:08.7	6.875	0.027	6.245	0.017	6.059	0.017	b
GJ 507 Aab	M0.5 V +	13:19:33.56	+35:06:37.3	6.383	0.021	5.788	0.026	5.560	0.016	b
GJ 589 B	M4.5 V	15:35:20.40	+17:43:04.6	10.282	0.022	9.800	0.020	9.519	0.020	b
GJ 611 A	G8.0 V	16:04:56.89	+39:09:23.5	5.182	0.020	4.824	0.017	4.755	0.016	b
GJ 617A	M1.0 V	16:16:42.80	+67:14:19.7	5.779	0.019	5.136	0.034	4.953	0.018	b
GJ 623 AB	M3.0 V +	16:24:09.13	+48:21:11.3	6.638	0.024	6.141	0.021	5.915	0.023	g
GJ 630.1 B	DQ8	16:34:21.64	+57:10:08.3	14.110	0.028	14.077	0.037	14.135	0.062	g
GJ 643	M3.5 V	16:55:25.27	-08:19:20.8	7.555	0.024	7.056	0.061	6.724	0.017	a
GJ 644 AB	M3.0 V + M4.0 Ve	16:55:28.81	-08:20:10.3	5.270	0.037	4.775	0.017	4.403	0.036	a
GJ 653 A	K5.0 V	17:05:03.45	-05:03:58.5	5.522	0.024	4.942	0.026	4.726	0.023	a
GJ 687AB	M3.0 V +	17:36:25.94	+68:20:22.0	5.335	0.021	4.766	0.033	4.548	0.021	g

Nombre	SpT ± 0.5	RA J2000	DEC J2000	J	ΔJ	H	ΔH	Ks	ΔKs	C
GJ 720A	M2.0 V	18:35:18.33	+45:44:37.9	6.881	0.020	6.260	0.021	6.082	0.016	b
GJ 745 A	M2.0 V	19:07:05.56	+20:53:16.9	7.295	0.020	6.726	0.061	6.521	0.021	a
GJ 747 AB	M3.0 V +	19:07:42.83	+32:32:39.7	7.242	0.023	6.665	0.018	6.416	0.020	g
GJ 754.1 A	DAw D	19:20:34.92	-07:39:59.8	12.351	0.026	12.355	0.025	12.421	0.026	a
GJ 754.1 B	M2.5 V	19:20:33.46	-07:39:43.6	8.221	0.029	7.661	0.026	7.414	0.020	a
GJ 754.1 C	???	19:20:33.14	-07:39:45.7	9.525	0.130	9.212	0.112	9.006	0.144	a
GJ 767 A	M1.0 V	19:46:23.86	+32:01:02.1	6.883	0.032	6.215	0.020	6.041	0.017	a
GJ 777A	G7.0 IV-V	20:03:37.33	+29:53:49.3	4.554	0.226	4.239	0.252	4.076	0.027	b
GJ 783.2 A	K0.0 V	20:11:06.09	+16:11:16.2	5.826	0.030	5.421	0.021	5.350	0.024	b
GJ 784.2B	DC	20:13:55.67	+06:42:44.7	15.021	0.049	14.878	U	15.090	U	b
GJ 797 A	G5.0 V	20:40:45.12	+19:56:07.1	5.252	0.017	5.085	0.051	4.921	0.020	a
GJ 802 AabB	M5.0 V +	20:43:19.21	+55:20:52.1	9.563	0.023	9.058	0.019	8.753	0.014	g
GJ 810 A	M4.0 V	20:55:37.72	-14:02:07.8	8.117	0.027	7.638	0.040	7.365	0.026	a
GJ 810 B	M5.0 V	20:55:37.07	-14:03:54.6	9.717	0.024	9.218	0.024	8.915	0.021	a
GJ 812B	DC	20:56:47.72	-04:50:39.5	14.734	0.081	14.565	0.134	14.327	0.136	b
GJ 84 AB	M2.5 V +	02:05:04.93	-17:36:52.9	6.542	0.021	5.898	0.024	5.662	0.020	g
GJ 852 BC	M5.0 V +	22:17:18.71	-08:48:18.7	9.459	0.027	8.840	0.031	8.531	0.023	a
GJ 9067A	K6.0 V	02:02:03.17	+03:56:25.0	8.297	0.019	7.707	0.042	7.533	0.018	b
GJ 9255 A	F6.5 V	08:10:39.84	-13:47:57.5	4.143	0.228	4.403	0.021	4.348	0.021	b
GJ 9652A	M3.5 V	19:14:39.26	+19:19:02.6	7.579	0.024	7.027	0.017	6.813	0.018	b
GJ 9652B	M3.5 V	19:14:39.32	+19:18:21.9	9.101	0.018	8.558	0.024	8.335	0.018	b
GJ 9671A	F8.0 V	19:51:01.66	+10:24:56.7	4.234	0.316	3.863	0.258	3.902	0.250	b
GJ 9677A	M0.0p V	19:56:34.01	+59:09:42.2	7.423	0.024	6.799	0.016	6.663	0.018	b
GJ 9721Aab	M1.0 V +	21:08:45.47	-04:25:36.7	7.146	0.024	6.589	0.036	6.428	0.018	b
GJ 9838Bab	DA +	23:43:50.72	+32:32:46.8	13.171	0.029	13.195	0.037	13.179	0.028	b
Gl 100 C	M2.5 V	02:28:31.89	-20:02:26.5	9.181	0.027	8.571	0.029	8.347	0.021	b
Gl 140 AB	M1.0 V + M3.0 V	03:24:06.44	+23:47:07.4	7.128	0.020	6.492	0.020	6.267	0.018	a
Gl 140 C	M2.0 V	03:24:12.81	+23:46:19.3	8.276	0.027	7.675	0.020	7.455	0.017	a
Gl 157 B	M3.0 V	03:57:28.92	-01:09:23.2	7.773	0.024	7.162	0.033	6.927	0.031	a
Gl 164 AB	M4.5 V + M7.0 V	04:12:58.80	+52:36:42.1	8.773	0.032	8.248	0.030	7.915	0.016	b
Gl 165 AB	M4.0 V+	04:13:10.16	+50:31:41.4	9.260	0.026	8.750	0.033	8.474	0.023	b
Gl 228 AB	M2.5 V + M4.0 V	06:10:54.81	+10:19:05.6	6.795	0.024	6.306	0.040	6.032	0.023	a
Gl 250 BaBb	M2.0 V	06:52:18.04	-05:11:24.1	6.579	0.034	5.976	0.055	5.723	0.036	a
Gl 297.2B	M2.0 V	08:10:34.29	-13:48:51.4	8.276	0.019	7.672	0.027	7.418	0.016	b
Gl 319 C	M2.5 V	08:42:52.23	+09:33:11.2	8.122	0.026	7.490	0.038	7.283	0.018	a
Gl 458 B	M3.0 V	12:12:21.12	+54:29:23.2	9.171	0.022	8.659	0.021	8.387	0.015	b
Gl 490 B	M4.0 V	12:57:39.35	+35:13:19.5	8.872	0.035	8.282	0.023	8.017	0.020	b
Gl 507 B	M3.0 V	13:19:34.67	+35:06:25.9	8.287	0.018	7.742	0.049	7.518	0.021	b
Gl 512 A	M3.0 V	13:28:21.06	-02:21:36.5	7.515	0.021	6.913	0.051	6.613	0.023	b
Gl 512 B	M4.0 V	13:28:21.51	-02:21:31.3	9.240	0.030	8.571	0.038	8.302	0.034	b
Gl 568 AB	M3.5 V + M5.0 V	14:53:51.44	+23:33:20.8	7.438	0.020	6.828	0.020	6.572	0.020	b
Gl 589 A	M2.5 V	15:35:20.59	+17:42:47.1	8.694	0.026	8.149	0.017	7.940	0.018	b
Gl 611 B	M4.0 V	16:04:50.93	+39:09:36.0	9.903	0.021	9.453	0.021	9.159	0.017	b
Gl 615.2 C	M2.5 V	16:13:56.31	+33:46:24.4	8.598	0.018	8.004	0.018	7.752	0.017	b
Gl 617B	M3.0 V	16:16:45.37	+67:15:22.4	6.908	0.021	6.300	0.021	6.066	0.020	b
Gl 654 B	M3.5 V	17:05:13.83	-05:05:38.5	6.780	0.029	6.193	0.021	5.975	0.026	a
Gl 660AB	M3.0 V +	17:11:52.34	-01:51:05.7	7.462	0.024	6.917	0.027	6.656	0.021	b
Gl 669A	M3.5 V	17:19:54.22	+26:30:03.0	7.273	0.020	6.710	0.031	6.422	0.018	b
Gl 669B	M4.5 V	17:19:52.98	+26:30:02.6	8.229	0.018	7.637	0.033	7.351	0.026	b
Gl 720B	M3.5 V	18:35:27.23	+45:45:40.3	8.886	0.043	8.314	0.017	8.075	0.020	b

Nombre	SpT ± 0.5	RA J2000	DEC J2000	J	ΔJ	H	ΔH	Ks	ΔKs	C
GI 745 B	M2.0 V	19:07:13.20	+20:52:37.2	7.278	0.021	6.752	0.051	6.517	0.023	a
GI 766AB	M4.0 V + M6.0 V	19:45:45.49	+27:07:31.8	7.998	0.032	7.410	0.016	7.144	0.020	b
GI 767 B	M2.0 V	19:46:24.14	+32:00:58.5	7.323	0.037	6.640	0.051	6.481	0.034	a
GI 768.1B	M3.5 V	19:51:00.68	+10:24:40.1	8.888	0.029	8.301	0.042	8.012	0.034	b
GI 777B	M4.5 V	20:03:26.52	+29:52:00.1	9.554	0.021	9.026	0.019	8.712	0.019	b
GI 783.2B	M4.0 V	20:11:13.29	+16:11:07.5	9.627	0.018	9.108	0.015	8.883	0.018	b
GI 784.2A	M3.5 V	20:13:58.98	+06:41:16.1	9.090	0.034	8.452	0.033	8.167	0.027	b
GI 791.2AB	M6.0 V + M6.0 V	20:29:48.34	+09:41:20.2	8.228	0.020	7.666	0.036	7.307	0.024	b
GI 797 B	M2.5 V	20:40:44.50	+19:54:02.3	8.160	0.020	7.645	0.023	7.416	0.016	a
GI 812A	M4.0 V	20:56:48.46	-04:50:49.0	7.816	0.021	7.312	0.027	7.064	0.015	b
GI 822.1C	M2.5 V	21:14:46.86	+38:01:13.7	8.337	0.023	7.706	0.017	7.485	0.016	a
GI 831AB	M4.5 V + M0.0 V + M1.0 V	21:31:18.59	-09:47:26.3	7.316	0.023	6.701	0.034	6.379	0.020	b
GI 856AB	M0.0 V + M1.0 V	22:23:29.05	+32:27:33.4	6.898	0.020	6.279	0.016	6.054	0.017	b
GI 867B	M3.5 V	22:38:45.31	-20:36:51.9	7.344	0.024	6.817	0.057	6.491	0.016	b
GI 905.2A	M3.0 V	23:43:53.10	+32:35:38.8	7.863	0.026	7.254	0.049	7.036	0.017	b
GQ And	M3.5 V	00:18:25.50	+44:01:37.6	6.789	0.024	6.191	0.016	5.948	0.024	a
GX And	M1.5 V	00:18:22.57	+44:01:22.2	5.252	0.264	4.476	0.200	4.018	0.020	a
HD 155876 AB	K5.0 V + M3.0 V	17:12:07.80	+45:39:58.8	5.552	0.030	5.066	0.016	4.834	0.023	g
HD 16160 AB	K3.0 V +	02:36:04.98	+06:53:14.0	4.152	0.264	3.657	0.244	3.481	0.208	a
HD 16160 C	M4.0 V	02:36:15.36	+06:52:19.1	7.333	0.018	6.793	0.038	6.574	0.020	a
HD 173739 A	M3.0 V	18:42:46.66	+59:37:49.9	5.189	0.017	4.741	0.036	4.432	0.020	a
HD 173740 B	M3.5 V	18:42:46.88	+59:37:37.4	5.721	0.020	5.197	0.024	5.000	0.023	a
HD 18143 A	G5.0 V	02:55:39.01	+26:52:24.2	5.950	0.019	5.548	0.017	5.427	0.018	a
HD 18143 B	K7.0 V	02:55:38.75	+26:52:20.2	6.894	0.039	6.299	0.038	6.170	0.036	a
HD 18143 C	M4.0 V	02:55:35.73	+26:52:20.9	9.561	0.022	8.935	0.021	8.661	0.018	a
HD 188807 A	K7.0 V	19:57:19.64	-12:34:04.5	6.817	0.018	6.197	0.024	6.015	0.016	a
HD 188807 B	M5.0 V	19:57:23.81	-12:33:49.9	10.212	0.023	9.652	0.027	9.318	0.021	a
HD 221503 A	K6.0 V	23:32:49.36	-16:50:44.2	6.236	0.019	5.607	0.033	5.473	0.016	g
HD 221503 BC	M3.0 Ve + M3.5 V + M4.5 V	23:32:46.56	-16:45:08.2	6.712	0.020	6.085	0.031	5.858	0.016	g
HD 239960 AB	M3.5 V + M4.5 V	22:27:59.58	+57:41:45.3	5.575	0.027	5.038	0.034	4.777	0.029	g
HD 24916 A	K4.0 V	03:57:28.72	-01:09:33.8	6.063	0.023	5.486	0.026	5.341	0.018	a
HD 278874 A	K2.0 IV	03:39:48.97	+33:28:24.3	7.122	0.019	6.604	0.020	6.481	0.020	a
HD 278874 B	M3.0 V	03:39:47.84	+33:28:30.7	8.967	0.026	8.339	0.023	8.106	0.020	a
HD 285190 A	M1.5 V	05:03:16.08	+21:23:56.4	7.451	0.027	6.822	0.018	6.569	0.017	a
HD 285190 BC	M4.5 V + M5.5 V	05:03:05.63	+21:22:36.2	9.750	0.021	9.165	0.022	8.888	0.017	a
HD 35956 Aab	G0.0 V + M6.0 V	05:28:51.63	+12:33:03.2	5.611	0.018	5.370	0.018	5.326	0.021	a
HD 35956 B	M4.0 V	05:28:56.50	+12:31:53.9	9.649	0.020	9.056	0.021	8.791	0.018	a
HD 42581 A	M1.5 V	06:10:34.62	-21:51:52.2	5.104	0.037	4.393	0.254	4.166	0.232	b
HD 43587 Aab	G0.0 V +	06:17:16.15	+05:06:00.1	4.960	0.270	4.434	0.076	4.205	0.036	g
HD 43587 BC	M3.5 V +	06:17:10.65	+05:07:02.4	9.088	0.023	8.559	0.042	8.267	0.018	g
HD 4967 A	K7.0 V	00:51:34.01	-22:54:36.1	6.545	0.020	5.921	0.049	5.735	0.021	g
HD 4967 B	M5.5 V	00:51:35.16	-22:54:30.8	10.904	0.029	10.339	0.027	10.036	0.027	g
HD 79210 A	M0.0 V	09:14:22.98	+52:41:12.5	4.889	0.037	3.987	0.188	3.988	0.036	a
HD 79211 B	M0.0 V	09:14:24.86	+52:41:11.8	4.779	0.174	4.043	0.206	4.136	0.020	a
HIP 4927 AB	M2.0 V + M3.5 V	01:03:14.09	+20:05:52.4	7.670	0.029	7.088	0.029	6.832	0.018	g
HIP 6239	K7.0 V	01:20:03.53	+38:59:25.5	8.821	0.019	8.251	9.995	8.022	0.017	b
HIP 92952 Aab	K7.0 V +	18:56:15.91	+54:31:47.9	7.775	0.023	7.148	0.026	6.960	0.017	a
KX Lib A	K4.0 V	14:57:27.88	-21:24:52.7	3.663	0.258	3.085	0.196	3.048	0.224	g

Nombre	SpT ± 0.5	RA J2000	DEC J2000	J	ΔJ	H	ΔH	Ks	ΔKs	C
KX Lib BC	M1.5 V + M3 V	14:57:26.44	-21:24:38.4	4.550	0.262	3.910	0.200	3.802	0.230	g
LHS 1104 A	M: V	00:35:53.22	+52:41:12.4	8.932	0.026	8.352	0.016	8.095	0.023	b
LHS 1105 B	M: V	00:35:53.59	+52:41:36.9	10.625	0.022	10.077	0.023	9.790	0.016	b
LHS 1212 A	M3.0 V	01:11:55.63	+04:55:04.9	8.804	0.020	8.239	0.027	7.951	0.027	a
LHS 1213 B	M3.5 V	01:11:57.99	+04:54:12.0	9.641	0.024	9.077	0.022	8.814	0.021	a
LHS 1494 B	M3.0 V	03:04:43.35	+61:44:09.7	8.877	0.021	8.328	0.023	8.103	0.029	b
LHS 2405	M2.5 V	11:25:29.61	+78:15:56.3	8.733	0.026	8.169	0.027	7.932	0.018	a
LHS 2567 A	M3.5 V	12:29:54.22	-05:27:24.1	8.818	0.029	8.267	0.051	7.962	0.029	b
LHS 2568 B	M4.0 V	12:29:54.69	-05:27:20.3	9.792	0.024	9.240	0.025	8.924	0.023	b
LHS 2875 Aab	M2.5 V +	14:12:11.02	-00:35:04.5	9.352	0.024	8.792	0.021	8.546	0.024	b
LHS 3129	M2.5 V	15:53:06.36	+34:45:13.7	8.001	0.035	7.338	0.057	7.092	0.023	a
LHS 3686 A	M4.0 V	21:33:49.13	+01:46:56.1	9.646	0.037	9.104	0.054	8.775	0.037	b
LHS 461 A	M4.0 V	18:18:03.46	+38:46:36.0	9.197	0.023	8.629	0.024	8.370	0.017	b
LHS 462 B	M3.0 V	18:18:04.28	+38:46:34.2	8.040	0.017	7.487	0.026	7.222	0.020	b
LHS 5134	M2.5 V	08:08:13.59	+21:06:09.4	7.336	0.021	6.763	0.042	6.522	0.021	a
LHS 6158 AabC	M3.5 V +	08:58:56.33	+08:28:25.9	6.507	0.018	5.966	0.033	5.688	0.016	g
LHS 6257	K5.0 V	13:34:53.62	+74:30:01.5	7.799	0.037	7.251	0.044	7.108	0.024	b
LHS1240 A	M4.5 V	01:22:45.00	+00:32:04.2	9.201	0.033	8.452	0.029	8.299	0.029	b
LHS1241 B	M: V	01:22:45.20	+00:32:04.7							b
LP 121-41 AB	M2.5 V +	06:43:49.70	+51:08:21.0	8.361	0.019	7.814	0.027	7.545	0.018	g
LP 122-59 AB	M5 V +	07:03:55.65	+52:42:07.6	8.537	0.026	8.094	0.036	7.776	0.021	g
LP 127-371 A	M4.0 V	10:26:02.66	+50:27:09.1	9.268	0.021	8.670	0.026	8.403	0.019	a
LP 127-372 B	M4.0 V	10:26:03.32	+50:27:22.0	9.404	0.021	8.791	0.018	8.547	0.019	a
LP 167-63 B	M4.5 V	10:34:25.90	+46:18:22.7	11.265	0.023	10.644	0.021	10.324	0.020	a
LP 167-64 A	M3.0 V	10:34:30.21	+46:18:09.0	9.195	0.020	8.729	0.055	8.344	0.023	a
LP 245-17 AB	M2.5 V +	02:20:25.24	+37:47:30.7	8.952	0.021	8.327	0.023	8.114	0.020	g
LP 268-4 C		12:56:52.93	+35:21:41.5	14.388	0.032	13.814	0.043	13.626	0.038	b
LP 316-604 A	M3.0 V	10:44:52.70	+32:24:41.2	9.494	0.020	8.922	0.016	8.678	0.018	a
LP 316-605 B	M4.5 V	10:44:55.05	+32:24:23.4	11.875	0.019	11.285	0.029	10.995	0.021	a
LP 325-15 AB	M4.0 V +	14:17:02.95	+31:42:47.2	8.443	0.026	7.888	0.026	7.609	0.026	g
LP 329-20	M2.5 V	16:01:52.63	+30:27:34.7	9.530	0.022	8.949	0.020	8.692	0.018	b
LP 380-6 A	M5.5 V	13:48:13.41	+23:36:48.7	10.082	0.024	9.506	0.031	9.179	0.021	a
LP 413-18 Aab	M1.5 V + M3.6 V	03:37:33.32	+17:51:14.6	9.100	0.021	8.474	0.023	8.231	0.017	b
LP 413-19 Bab	M4.2 V + M4.3 V	03:37:33.87	+17:51:00.5	9.186	0.020	8.564	0.031	8.300	0.017	b
LP 465-61 A	M: V	00:39:33.49	+14:54:18.9	9.964	0.026	9.397	0.028	9.119	0.020	b
LP 465-62 B	M: V	00:39:33.74	+14:54:34.8	9.826	0.026	9.220	0.027	8.946	0.020	b
LP 467-16 AB	M5.0 V +	01:11:25.42	+15:26:21.5	9.082	0.026	8.512	0.036	8.208	0.033	g
LP 525-39 AB	M4.0 V +	00:32:34.81	+07:29:27.1	8.397	0.024	7.790	0.040	7.508	0.018	g
LP 57-40 B	M4.0 V	06:00:46.50	+68:08:30.0	9.178	0.021	8.588	0.033	8.334	0.015	a
LP 57-41 A	M3.5 V	06:00:49.42	+68:09:23.8	8.922	0.023	8.351	0.027	8.075	0.015	a
LP 613-49 A	M4.0 V	11:47:40.74	+00:15:20.2	8.991	0.035	8.399	0.049	8.098	0.029	a
LP 613-50 B	M5.5 V	11:47:42.10	+00:15:06.1	11.189	0.023	10.605	0.021	10.235	0.023	a
LP 640-72	M5.0 V	22:26:15.50	+03:00:07.5	11.267	0.023	10.675	0.022	10.371	0.021	a
LP 640-73 A	M3.5 V	22:26:15.76	+03:00:18.2	9.623	0.022	8.975	0.051	8.714	0.023	a
LP 704-14 Bab	M3.0 V +	23:57:19.35	-12:58:40.7	9.128	0.023	8.523	0.033	8.234	0.031	a
LP 704-15 A	M4.0 V	23:57:20.57	-12:58:48.7	8.636	0.021	8.074	0.029	7.806	0.031	a
LP 711-43 B	M3.0 V	03:03:40.71	-12:50:31.7	9.411	0.024	8.808	0.046	8.548	0.024	a
LP 711-44 A	M3.0 V	03:03:47.83	-12:51:19.1	9.283	0.024	8.656	0.040	8.373	0.019	a
LP 734-10 B	M4.5 V	12:00:36.53	-13:49:40.6	10.828	0.045	10.238	0.030	9.922	0.026	a
LP 734-11 A	M3.5 V	12:00:36.91	-13:49:36.4	8.852	0.027	8.220	0.040	7.925	0.021	a

Nombre	SpT ± 0.5	RA J2000	DEC J2000	J	ΔJ	H	ΔH	Ks	ΔKs	C
LP 772-72 A	M3.5 V	03:28:38.93	-15:37:17.1	9.855	0.023	9.307	0.027	8.982	0.025	b
LP 772-73 B	M3.5 V	03:28:39.12	-15:37:33.3	10.129	0.021	9.605	0.025	9.271	0.022	b
LP 785-18	M3.0 V	08:36:18.29	-19:20:37.8	10.341	0.024	9.802	0.027	9.535	0.021	a
LP 794-31 B	M3.5 V	12:11:16.98	-19:58:21.4	8.596	0.023	8.012	0.031	7.743	0.023	b
LP 823-4 AB	M5.0 V + M5.0 V	23:45:31.28	-16:10:19.8	9.206	0.022	8.614	0.018	8.312	0.026	g
LP 87-237 AB	M3.0 V +	06:54:04.20	+60:52:19.1	7.128	0.020	6.604	0.017	6.345	0.016	g
LSR J2115 +3804 D	esdK7.0	21:15:31.59	+38:04:39.1	12.968	0.023	12.462	0.021	12.274	0.021	a
LTT 10301 AB	M3.5 V _{keep} +	00:50:33.19	+24:49:01.0	7.951	0.023	7.350	0.015	7.119	0.020	g
LTT 15242 B	M3.0 V	17:39:32.23	+27:46:36.7	8.828	0.018	8.162	0.034	7.971	0.016	b
LTT 16065 B	M3.5 V	20:44:30.45	+08:54:25.3	8.607	0.023	8.089	0.034	7.823	0.026	b
LTT 17942 A	M4.0 V	07:10:13.60	+37:40:10.5	10.297	0.030	9.760	0.030	9.473	0.018	a
LTT 5581 C	M3.5 V	14:14:17.01	-15:21:12.5	9.687	0.024	9.105	0.023	8.825	0.019	b
LTT 6882 B	M3.0 V	17:17:44.55	-11:48:26.2	9.018	0.024	8.429	0.031	8.155	0.029	b
LTT 6883 A	M3.0 V	17:17:45.32	-11:48:54.2	8.818	0.024	8.105	0.023	7.834	0.036	b
mu Her Aab	G5.0 IV + M3.5 V +	17:46:27.53	+27:43:14.2	1.867	0.218	1.559	0.184	1.511	0.198	g
mu Her BC	M4.0 V	17:46:25.08	+27:43:01.4	5.772	0.023	5.174	0.020	4.953	0.016	g
omi02 Eri A	K0.5 V	04:15:16.51	-07:39:06.9	3.013	0.238	2.594	0.198	2.498	0.236	a
omi02 Eri B	DA C	04:15:21.97	-07:39:25.5	9.849	0.029	9.986	0.039	9.861	0.071	a
omi02 Eri C	M4.0 V	04:15:21.73	-07:39:17.4	6.747	0.020	6.278	0.040	5.962	0.026	a
QY Aur AB	M4.5 V +	07:10:01.80	+38:31:45.8	6.731	0.026	6.152	0.047	5.846	0.018	g
rho Cnc A	G8.0 V	08:52:35.81	+28:19:51.0	4.768	0.244	4.265	0.234	4.015	0.036	a
rho Cnc B	M4.0 V	08:52:40.85	+28:18:58.9	8.560	0.027	7.933	0.040	7.666	0.023	a
Ross 370 A	M2.0 V	03:16:13.82	+58:10:02.4	7.344	0.020	6.759	0.055	6.566	0.024	g
Ross 370 B	M2.0 V	03:16:13.90	+58:10:07.3	7.501	0.034	6.842	0.042	6.635	0.038	g
Ross 440 AB	M2.0 V +	09:31:19.37	-13:29:19.3	6.361	0.020	5.755	0.029	5.511	0.020	g
Ross 45 A	M3.5 V	05:34:15.14	+10:19:14.2	8.561	0.032	8.000	0.034	7.768	0.042	g
Ross 45 B	M3.0 V	05:34:15.08	+10:19:09.2	9.186	0.110	8.646	0.122	8.425	0.075	g
Ross 492 AB	M2.0 V +	13:44:28.29	+51:41:08.7	8.989	0.020	8.482	0.032	8.246	0.021	g
Ross 773 A	M3.0 V	21:17:22.64	+20:53:58.5	8.911	0.037	8.290	0.034	8.095	0.034	g
Ross 773 B	M3.5 V	21:17:22.73	+20:53:54.8	8.683	0.034	8.033	0.024	7.830	0.015	g
Ross 775 AB	M3.0 V +	21:29:36.71	+17:38:35.4	6.249	0.021	5.737	0.024	5.453	0.020	g
Ross 948 A	M2.0 V	12:28:52.98	-10:39:50.8	7.652	0.048	7.187	0.073	6.791	0.040	g
Ross 948 B	M2.0 V	12:28:53.16	-10:39:48.8	7.682	0.044	7.183	0.069	6.857	0.024	g
sig CrB A	F6.0 V	16:14:40.85	+33:51:30.7	3.948	0.976	3.346	0.698	4.052	0.036	b
sig CrB B	G0.5 V	16:14:40.43	+33:51:27.2	6.830	U	6.671	U	5.057	0.020	b
sig Peg A	F7.0 IV	22:52:24.10	+09:50:08.5	4.228	0.292	3.894	0.228	3.922	0.036	b
Stein 2051 Aab	M4.0 V +	04:31:11.48	+58:58:37.6	6.622	0.021	6.012	0.020	5.717	0.021	a
Steph1876A	M2.5 V	21:17:36.14	-08:54:11.3	8.467	0.027	7.847	0.053	7.615	0.046	a
StKM 1-2018 AB	M3.0 V + M3.0 V	22:33:22.65	-09:36:53.8	8.534	0.024	7.955	0.024	7.679	0.024	g
tau Cyg AB	F2.0 IV + G0.0 V	21:14:47.46	+38:02:42.9	2.881	0.216	2.847	0.220	2.545	0.276	a
tet Boo A	F7.0 V	14:25:11.82	+51:51:03.0	3.179	0.244	2.980	0.216	2.739	0.332	a
tet Boo B	M2.5 V	14:25:11.60	+51:49:53.6	7.883	0.020	7.276	0.020	7.055	0.031	a
V1285 Aql AB	M3.5 V + M3.5 V	18:55:27.41	+08:24:09.0	6.311	0.019	5.680	0.021	5.434	0.020	g
V1428 Aql	M2.5 V	19:16:55.26	+05:10:08.6	5.583	0.030	4.929	0.027	4.673	0.020	a
V1436 Aql A	M0.0 V	18:54:53.66	+10:58:40.2	6.701	0.019	6.057	0.024	5.893	0.020	g
V1436 Aql B	M3.5 V	18:54:53.81	+10:58:43.5	7.139	9.998	6.754	0.150	6.557	9.998	g
V1581 Cyg Aab	M5.5 V +	19:53:54.43	+44:24:54.2	7.791	0.023	7.194	0.016	6.854	0.016	a
V1581 Cyg B	M5.5 V	19:53:55.09	+44:24:55.0	8.275	0.026	7.728	0.031	7.387	0.018	a
V547 Cas A	M2.5 Ve	00:32:29.71	+67:14:08.0	6.844	0.023	6.268	0.021	6.037	0.023	g

Nombre	SpT ± 0.5	RA J2000	DEC J2000	J	ΔJ	H	ΔH	Ks	ΔKs	C
V547 Cas BC	M3.0 V +	00:32:29.80	+67:14:04.4	7.172	0.085	6.538	0.090	6.377	0.061	g
V577 Mon AB	M4.0 V + M5.5 V	06:29:23.39	-02:48:50.0	6.376	0.023	5.754	0.034	5.486	0.016	g
vB 10	M8.0 V	19:16:57.62	+05:09:02.2	9.908	0.025	9.226	0.026	8.765	0.022	a
vB 24 A	M3.0 V	15:40:03.53	+43:29:39.7	8.312	0.029	7.777	0.031	7.563	0.026	g
vB 24 B	M3.5 V	15:40:03.74	+43:29:35.5	8.893	0.030	U	U	8.202	0.049	g
vB 8	M7.0 V	16:55:35.29	-08:23:40.1	9.776	0.029	9.201	0.024	8.816	0.023	a
VV Lyn AB	M3.5 V +	07:31:57.74	+36:13:10.2	6.771	0.019	6.179	0.024	5.927	0.017	a
VW Com AB	M3.5 V + M4.0 V	13:32:44.61	+16:48:39.7	7.643	0.023	7.067	0.026	6.828	0.021	g
Wo 9067B	M2.0 V	02:02:03.48	+03:56:42.2	9.395	0.024	8.750	0.036	8.540	0.021	b
Wo 9453B	M3.5 V	13:34:51.56	+74:30:13.1	9.574	0.022	8.942	0.030	8.709	0.022	b
Wo 9677B	M3.5 V	19:56:24.90	+59:09:21.7	9.653	0.018	9.155	0.016	8.910	0.022	b
Wo 9721B	M3.0 V	21:08:44.80	-04:25:18.2	9.481	0.023	8.945	0.025	8.661	0.021	b
Wo 9801B	M3.0 V	22:52:29.77	+09:54:04.3	9.657	0.024	9.100	0.024	8.821	0.023	b
Wolf 204 A	M3.0 V	03:39:36.21	+25:28:20.3	8.747	0.026	8.218	0.075	7.916	0.023	a
Wolf 205 B	M3.5 V	03:39:40.51	+25:28:47.7	9.079	0.050	8.387	0.034	8.142	0.023	a
Wolf 424 AB	M4.0 V + M7.0 V	12:33:17.38	+09:01:15.8	6.995	0.024	6.397	0.034	6.042	0.020	g
WT 2219 C	???	22:11:37.78	-20:36:56.2	11.635	0.026	10.976	0.026	10.810	0.021	a
WT 2220 B	M3.0 V	22:11:41.34	-20:44:10.9	11.588	0.027	10.961	0.027	10.713	0.023	a
WT 2221 A	M3.5 V	22:11:42.09	-20:44:18.1	9.676	0.027	9.020	0.026	8.777	0.019	a
WX UMa	M6.0 V	11:05:31.33	+43:31:17.1	8.742	0.026	8.177	0.024	7.839	0.026	a

Anexo II: Sistemas múltiples.

En este anexo se presenta una tabla en la que se presentan pares de estrellas ligadas, ordenadas por categoría asignada en CARMENCITA, y dentro de cada categoría por nombre de la componente principal del sistema. Por este motivo una estrella puede aparecer más de una vez, si está ligada a más de una compañera en el caso de sistemas múltiples.

Siempre se ha considerado la ligadura desde la componente principal a las demás, salvo en los casos de dos compañeras muy próximas que orbitan alrededor de su propio centro de masas, y éste a su vez orbita el centro de masas global. En estos casos, se presenta la ligadura desde la componente principal a la binaria, y luego la ligadura entre las dos componentes de la binaria. Así, por ejemplo, en un sistema con A + BC + D, se presentan los datos de A – BC, A - D y de B – C.

En la tabla se da la siguiente información:

Nombre 1 y Nombre 2: Se dan los nombres de las dos componentes ligadas.

d y Δd : distancia al sistema (habitualmente, a su componente principal) y su incertidumbre, expresadas en parsec. Ver 2.3 de la memoria para más detalles.

ρ y $\Delta\rho$: Separación aparente entre las dos estrellas indicadas e incertidumbre, ambas en arcosec.

s y Δs : Separación física entre las componentes y su incertidumbre, ambas expresadas en UA.

θ : Ángulo paraláctico, en $^\circ$. Todos tienen incertidumbre de 1° .

C: Categoría de CARMENCITA a la que pertenece el sistema (según a la categoría a la que pertenezca la estrella de CARMENCITA perteneciente al sistema).

Name	Companion	d (pc)	Δd	ρ (")	$\Delta\rho$	s (UA)	Δs	θ ($^\circ$)	C
BD+57 1274 A	BD+57 1274 B	17.912	0.423	141.9	0.1	2540	60	226	a
BD+61 195 A	BD+61 195 B	9.960	0.151	293.1	0.1	2920	40	79	a
BD-21 1074 A	BD-21 1074 BC	11.5	+1.7 -0.5	8.2	0.1	94	+14 -4	311	a
BD-21 1074 B	BD-21 1074 C	11.5	+1.7 -0.5	0.8	0.1	9	+2 -1	321	a
VV Lyn AB	BL Lyn C	11.868	0.486	38.2	0.1	450	20	353	a
VV Lyn A	VV Lyn B	11.868	0.486	0.7	0.1	8	1	195	a
CE Boo A	CE Boo BC	9.653	0.160	5.0	0.1	48	1	33	a
CE Boo B	CE Boo C	9.653	0.160	0.1	0.1	1	1	134	a
DX Leo A	DX Leo B	17.794	0.190	65.2	0.1	1160	10	67	a
EG Cam A	EG Cam B	13.534	0.300	161.2	0.1	2180	50	120	a
FG Aqr A	GJ 852 BC	10.4	0.7	7.8	0.1	81	5	220	a
GJ 852 B	GJ 852 C	10.4	0.7	0.9	0.1	9	1	320	a
G 108-21 A	G 108-22 B	13	2	50.1	0.1	700	100	40	a
G 116-72 A	G 116-73 B	23	+3 -4	23.1	0.1	530	+70 -90	90	a
G 191-30 A	G 191-29 B	28	2	14.2	0.1	390	30	201	a
G 242-48 A	G 242-48 B	19.589	0.672	13.1	0.1	257	9	125	a
G 47-33 A	G 47-33 B	21	+2 -3	76.5	0.1	1600	200	303	a
G 50-16 A	G 50-16 B	22	+2 -3	49.0	0.1	1080	+100 -150	223	a
G 78-4 A	GJ 3179 B	23.08	1.24	18.1	0.1	420	20	66	a
GJ 1006 A	GJ 1006 B	16.308	3.495	25.0	0.1	410	90	59	a
GJ 1010 A	GJ 1010 B	19.227	0.747	11.1	0.1	213	9	62	a
GJ 1015 A	GJ 1015 B	26	2	11.5	0.1	290	20	252	a
GJ 1047 AB	GJ 1047 C	21.6	1.7	31.0	0.1	670	50	233	a
GJ 1047 A	GJ 1047 B	21.6	1.7	1.0	0.1	22	3	9	a
GJ 1122 A	GJ 1122 B	20	2	7.5	0.1	150	10	188	a
GJ 1142 A	GJ 1142 B	17.33	3.72	279.0	0.1	5000	1000	240	a
GJ 1159 A	GJ 1159 B	25.06	0.63	21.4	0.1	540	10	354	a
GJ 1230 A	GJ 1230 B	8.33	0.50	5.2	0.1	43	3	6	a

Name	Companion	d (pc)	Δd	ρ (")	$\Delta \rho$	s (UA)	Δs	θ (°)	C
GJ 2043 A	GJ 2043 B	17.256	0.774	14.7	0.1	250	10	298	a
GJ 275.2 A	EGGR 52 BC	14	⁺² ₋₃	103.4	0.1	1400	⁺²⁰⁰ ₋₃₀₀	154	a
EGGR 52 B	EGGR 52 C	14	⁺² ₋₃	0.8	0.1	11	⁺² ₋₃	341	a
GJ 3282 A	GJ 3283 B	25	⁺² ₋₃	73.4	0.1	1800	⁺¹⁰⁰ ₋₂₀₀	22	a
GJ 333.2 A	GJ 333.2 B	22.336	3.278	29.4	0.1	660	100	114	a
GJ 3468 A	GJ 3469 B	24	4	16.1	0.1	390	60	208	a
GJ 347 A	GJ 347 B	16.24	1.05	35.9	0.1	580	40	83	a
GJ 360 A	GJ 362 B	12.290	0.267	88.2	0.1	1080	20	77	a
GJ 412 A	WX Uma B	4.8480	0.0235	31.4	0.1	152.2	0.9	126	a
GJ 644 AB	vB8 C	6.195	0.216	72.2	0.1	450	20	313	a
GJ 644 AB	GJ 643 D	6.195	0.216	230.8	0.1	1430	50	324	a
GJ 644 A	GJ 644 B	6.195	0.216	0.2	0.1	1.2	0.6	277	a
GJ 810 A	GJ 810 B	13.2	1.9	107.1	0.1	1410	200	185	a
GX And	GQ And	3.587	0.010	34.8	0.1	124.8	0.5	65	a
HD 16160 AB	HD 16160 C	7.180	0.023	164.0	0.1	1178	4	110	a
HD 16160 A	HD 16160 B	7.180	0.023	3.2	0.1	23	0.7	294	a
HD 173739 A	HD 173740 B	3.5691	0.0278	12.0	0.1	42.8	0.5	177	a
HD 18143 AB	HD 18143 C	23.49	0.46	44.0	0.1	1030	20	266	a
HD 18143 A	HD 18143 B	23.49	0.46	4.7	0.1	110	3	221	a
HD 188807 A	HD 188807 B	18.678	0.450	62.7	0.1	1170	30	77	a
HD 278874 A	HD 278874 B	43.31	3.09	15.5	0.1	670	50	294	a
HD 285190 A	HD 285190 BC	27.4	6.3	167.0	0.1	5000	1000	241	a
HD 285190 B	HD 285190 C	27.4	6.3	0.3	0.1	8	3	325	a
HD 35956 AaAb	HD 35956 B	28.169	0.754	99.4	0.1	2800	70	134	a
HD 35956 Aa	HD 35956 Ab	28.169	0.754	0.1	0.01	2.8	0.3		a
HD 79210 A	HD 79211 B	5.811	0.213	17.2	0.1	100	4	96	a
LHS 1212 A	LHS 1213 B	15.48	0.65	63.6	0.1	980	40	143	a
LP 127-371 A	LP 127-372 B	16	⁺¹ ₋₃	14.4	0.1	230	⁺¹⁰ ₋₄₀	26	a
LP 167-64 A	LP 167-63 B	28	⁺⁵ ₋₂	46.5	0.1	1300	⁺²³⁰ ₋₉₀	285	a
LP 316-604 A	LP 316-605 B	34	⁺⁶ ₋₃	35.1	0.1	1200	⁺²⁰⁰ ₋₁₀₀	120	a
LP 380-6 A	EGGR 438 B	11	2	188.4	0.1	2100	400	230	a
LP 57-41 A	LP 57-40 B	20.20	0.69	56.2	0.1	1140	40	197	a
LP 613-49 A	LP 613-50 B	16	2	24.6	0.1	390	50	125	a
LP 640-73 A	LP 640-72 B	25.575	2.159	11.3	0.1	290	20	200	a
LP 711-44 A	LP 711-43 B	27	⁺⁵ ₋₁	114.3	0.1	3100	⁺⁶⁰⁰ ₋₁₀₀	294	a
LP 734-11 A	LP 734-10 B	20	⁺⁴ ₋₃	7.1	0.1	140	⁺³⁰ ₋₂₀	233	a
LTT 17942 A	EGGR 51	24.10	1.68	13.0	0.1	310	20	225	a
omi02 Eri A	omi02 Eri B	4.9845	0.0057	83.8	0.1	417.7	0.7	104	a
omi02 Eri A	omi02 Eri C	4.9845	0.0057	77.9	0.1	388.3	0.7	97	a
rho Cnc A	rho Cnc B	12.34	0.11	84.7	0.1	1045	10	128	a
Stein 2051 Aab	EGGR 180	5.556	0.025	10.1	0.1	56.1	0.6	61	a
Stein 2051 Aa	Stein 2051 Ab	5.556	0.025	0.070	0.001	0.389	0.006		a
tet Boo A	tet Boo B	14.531	0.030	69.5	0.1	1010	3	182	a
V1428 Aql A	vB 10 B	5.8699	0.0345	67.7	0.1	397	2	157	a
V1581 Cyg Aab	V1581 Cyg B	4.55	0.02	7.0	0.1	31.8	0.5	80	a
V1581 Cyg Aa	V1581 Cyg Ab	4.55	0.02	1.0	0.1	4.5	0.5	349	a
Wolf 204 A	Wolf 205 B	19	3	64.4	0.1	1200	200	65	a
EGGR 54 A	GJ 283 B	9.8	1.3	21.0	0.1	210	30	276	a

Name	Companion	d (pc)	Δd	ρ (")	$\Delta \rho$	s (UA)	Δs	θ (°)	C
G 244-037 A	GJ 3118B	14	0.8	16.0	0.1	220	10	178	a
G 90-16 A	GJ 3458 B	35.68	3.96	13.0	0.1	460	50	57	a
HIP 92952 Aab	G229-19	46.49	3.52	118.6	0.1	5500	400	170	a
HIP 92952 Aa	HIP 92952 Ab	46.49	3.52	0.4	0.1	19	5	306	a
Gl 140 AB	Gl 140 C	19.49	1.77	99.5	0.1	1900	200	118	a
Gl 140 A	Gl 140 B	19.49	1.77	2.5	0.1	49	5	342	a
HD 24916 A	Gl 157 B	64.40	1.06	11.0	0.1	710	10	15	a
Gl 228 A	GJ 228 B	10.911	0.417	1.8	0.1	20	1	27	a
GJ 250 A	GJ 250 BaBb	8.710	0.033	58.3	0.1	508	2	180	a
GJ 250 Ba	GJ 250 Bb	8.710	0.033	0.2	0.1	1.7	0.9	150	a
GJ 319 AB	Gl 319C	15.432	0.560	114.4	0.1	1770	60	97	a
GJ 319 A	GJ 319 B	15.432	0.560	1.2	0.1	19	2	68	a
GJ 653 A	Gl 654 B	10.71	0.11	184.7	0.1	1980	20	124	a
GJ 745 A	Gl 745 B	8.514	0.165	114.1	0.1	970	20	290	a
GJ 754.1 A	GJ 754.1 B	10.952	0.482	26.8	0.1	290	10	207	a
GJ 754.1 B	GJ 754.1 C	10.952	0.482	4.0	0.1	44	2	85	a
GJ 767 A	Gl 767 B	13.613	0.332	5.4	0.1	74	2	135	a
GJ 797 A	Gl 797 B	20.95	0.21	125.1	0.1	2620	30	184	a
tau Cyg AB	Gl 822.1C	20.34	0.17	90.4	0.1	1840	20	185	a
tau Cyg A	tau Cyg B	20.34	0.17	0.9	0.1	18	2	224	a
tau Cyg AB	LSR J2115+3804 D	20.34	0.17	534.1	0.1	10860	90	77	a
tau Cyg AB	BD+37 4240 E	20.34	0.17	86.9	0.1	1770	10	257	a
LHS 3129	GJ 3926B	18.7	1.2	26.5	0.1	500	30	172	a
GJ 3481 A	LHS 5134	17.12	0.74	10.6	0.1	181	8	147	a
LHS 2405 A	GJ 3661 B	18.42	3.97	72.5	0.1	1300	300	328	a
BD-17 588 AC	BD-17 588 B	9.420	1.465	7.5	0.1	70	10	314	b
BD-17 588 A	BD-17 588 C	9.420	1.465	0.7	0.01	7	1	178	b
eps Cyg Aab	eps Cyg B	22.292	0.060	78.7	0.1	1754	5	265	b
eps Cyg Aa	eps Cyg Ab	22.292	0.060	0.041	0.001	0.91	0.02	350	b
eps Cyg Aab	eps Cyg C	22.292	0.060	92.2	0.1	2055	6	270	b
G 052-023 A	GJ 3511 B	35	5	6.7	0.1	230	30	88	b
G 068-034 A	GJ 4357B	27	⁺⁶ -7	9.4	0.1	250	⁺⁶⁰ -70	112	b
GJ 3447A	G 088-035 B	32.71	3.98	11.1	0.1	360	40	282	b
GJ 3501 A	G 113-043 B	26.35	1.87	84.4	0.1	2200	200	97	b
G 126-031 A	GJ 4215 B	17	2	64.2	0.1	1100	100	346	b
HIP 6239 A	G 132-072 B	59.630	12.694	11.8	0.1	700	100	48	b
G 187-013 A	GJ 4177 B	17	⁺³ -2	56.9	0.1	1000	⁺²⁰⁰ -100	95	b
G 190-028 A	G 190-027 B	14.88	0.55	17.7	0.1	263	10	214	b
GJ 4268 A	G 232-062	21.54	0.23	77.2	0.1	1660	20	107	b
GJ 1103 A	GJ 1103 B	12	⁺³ -1	3.0	0.1	36	⁺⁹ -3	78	b
FP Cnc A	GJ 1108 Bab	20.72	1.36	13.8	0.1	290	20	240	b
GJ 1108 Ba	GJ 1108 Bb	20.72	1.36	0.04	0.003	0.92	0.01		b
GJ 1167 A	GJ 1167 B	11.55	1.97	193.6	0.1	2200	400	28	b
GJ 1183 A	GJ 1183 B	12	⁺² -1	12.9	0.1	150	⁺³⁰ -10	23	b
GJ 119 A	GJ 119 B	45.13	21.40	16.7	0.1	800	400	21	b
GJ 1263 A	GJ 1263 B	12.53	0.71	27.9	0.1	350	20	241	b
GJ 2154 A	GJ 2154 B	19.833	0.842	7.5	0.1	149	7	202	b
GJ 100 AB	GJ 100 C	19.547	0.508	474.6	0.1	9300	200	242	b
GJ 100 A	GJ 100 B	19.547	0.508	0.3	0.1	6	2	43	b

Name	Companion	d (pc)	Δd	ρ (")	$\Delta \rho$	s (UA)	Δs	θ (°)	C
GI 164 A	GI 164 B	16.1	3.1	0.1	0.01	1.6	0.4	294	b
GI 165 A	GI 165 B	16.95	3.16	0.7	0.01	12	2	78	b
GJ 9255 A	GI 297.2B	22.38	0.15	97.6	0.1	2180	10	236	b
GJ 421A	GJ 421 B	15.992	7.616	18.8	0.1	300	100	262	b
GJ 458 A	GJ 458 B	15.52	0.34	14.7	0.1	228	5	11	b
BF CVn	GI 490 B	19.26	1.11	16.0	0.1	310	20	226	b
BF CVn	LP 268-4 C	19.26	1.11	760.2	0.1	14600	800	310	b
GJ 507 Aab	GI 507B	13.278	0.272	17.8	0.1	236	5	131	b
GJ 507 Aa	GJ 507Ab	13.278	0.272	0.1	0.01	1.3	0.1	188	b
GI 512 A	GJ 512 B	13.889	0.546	9.0	0.1	125	5	59	b
GI 568 A	GJ 568 B	10.16	0.46	1.1	0.01	11.2	0.5	99	b
GI 589 A	GJ 589 B	14.5	0.6	17.8	0.1	260	10	351	b
GJ 611 A	GJ 611 B	68.87	0.33	70.3	0.1	4840	20	280	b
sig CrB A	sig CrB B	21.079	0.542	7.1	0.1	150	4	237	b
sig CrB A	GI 615.2C	21.079	0.542	633.7	0.1	13400	300	241	b
GJ 617A	GJ 617B	10.69	0.11	64.5	0.1	689	7	13	b
GI 660A	GJ 660B	10.184	1.254	0.8	0.01	8	1	220	b
GI 669A	GJ 669B	10.72	0.22	16.6	0.1	178	4	269	b
GJ 720A	GI 720B	15.55	0.23	112.2	0.1	1740	30	56	b
GI 766A	GJ 766B	10.3	0.6	1.4	0.1	14	1	47	b
GJ 9671A	GI 768.1B	19.19	0.11	22.1	0.1	424	3	220	b
GJ 777A	GI 777B	15.858	0.086	178.2	0.1	2830	20	232	b
GJ 783.2 A	GI 783.2B	20.39	0.27	104.1	0.1	2120	30	94	b
GI 784.2A	GJ 784.2B	22.2	1.2	101.4	0.1	2300	100	331	b
GI 791.2A	GJ 791.2B	9.09	0.16	0.1088	0.0007	0.99	0.02	212	b
GI 812A	GJ 812B	17.69	1.23	14.8	0.1	260	20	310	b
GI 831A	GI 831B	8.30	0.41	0.2	0.1	1.7	0.8	148	b
GI 856A	GJ 856B	15.51	1.56	1.4	0.1	22	3	237	b
FK Aqr	GI 867B	8.695	0.100	24.5	0.1	213	3	350	b
GI 905.2Aab	GJ 9838Bab	17.126	3.458	174.6	0.1	3000	600	190	b
GJ 9838Ba	GJ 9838Bb	17.126	3.458	0.2	0.1	3	2	215	b
HD 42581 A	GJ 229 B	5.753	0.033	7.8	0.1	44.9	0.6	163	b
LHS 1104 A	LHS 1105 B	16.10	2.36	24.8	0.1	400	60	8	b
GJ 3194A	LHS 1494 B	24.23	0.34	263.2	0.1	6380	90	66	b
LHS 2567 A	LHS 2568 B	18	2 3	8.1	0.1	150	20	60	b
LHS 2875 Aab	GJ 3828B	25.2	2.5	20.9	0.1	530	50	125	b
LHS 2875 Aa	LHS 2875 Ab	25.2	2.5	0.6	0.01	15	2	172	b
LHS 3686 A	GJ 4204B	14.6	1.7	5.0	0.1	73	9	359	b
LHS 462 A	LHS 461 B	11.36	0.46	9.7	0.1	110	5	280	b
LHS1240 A	LHS1241B	12	⁺³ -1	1.8	0.1	22	⁺⁶ -2	54	b
LP 413-18 Aab	LP 413-19 Bab	31.30	2.70	16.2	0.1	510	40	151	b
LP 413-18 Aa	LP 413-18 Ab	31.30	2.70	0.0058	0.0006	0.18	0.01	152	b
LP 413-19 Ba	LP 413-19 Bb	31.30	2.70	0.00032	0.00004	0.01	0.001	153	b
LP 465-61 A	LP 465-62 B	28.3	1.4	16.3	0.1	460	20	13	b
LP 772-72 A	LP 772-73 B	28	5	16.4	0.1	460	80	171	b
GJ 3708A	LP 794-31 B	12.590	0.374	85.3	0.1	1070	30	121	b
GJ 4018A	LTT 15242 B	24.97	1.53	56.6	0.1	1410	90	21	b
GJ 4160A	LTT 16065 B	17	2	15.1	0.1	260	30	344	b
GJ 3831 AabB	LTT 5581 C	30.18	4.46	64.2	0.1	1900	300	278	b
GJ 3831 Aab	GJ 3831 B	30.18	4.46	1.1	0.1	33	6	62	b
GJ 3831 Aa	GJ 3831 Ab	30.18	4.46	0.3	0.01	9	1	257	b

Name	Companion	d (pc)	Δd	ρ (")	$\Delta \rho$	s (UA)	Δs	θ (°)	C
LTT 6883 A	LTT 6882 B	22	⁺⁴ -1	30.2	0.1	660	⁺¹²⁰ -30	338	b
GJ 9067A	Wo 9067B	38.64	5.03	17.8	0.1	690	90	11	b
LHS 6257 A	Wo 9453B	47.66	2.34	14.1	0.1	670	30	325	b
GJ 9652A	GJ 9652B	19.08	1.07	40.7	0.1	780	40	179	b
GJ 9677A	Wo 9677B	31.67	1.82	78.2	0.1	2500	100	254	b
GJ 9721Aab	Wo 9721B	27.09	1.12	21.0	0.1	570	20	332	b
GJ 9721Aa	GJ 9721Ab	27.09	1.12	0.4	0.01	10.8	0.5	224	b
sig Peg A	Wo 9801B	27.28	0.22	250.2	0.1	6820	50	20	b
QY Aur A	QY Aur B	6.294	0.133	<0.1		<0.6			g
GJ 1210 A	GJ 1210 B	12.82	0.87	0.40	0.01	5.1	0.4	67	g
G 172-1 A	G 172-1 B	17.4	4.5	0.426	0.002	7	2	32	g
LP 525-39 A	LP 525-39 B	11.765	0.138	0.73	0.01	8.6	0.2	334	g
LP 467-16 A	LP 467-16 B	10.000	2.000	0.409	0.001	4.1	0.8	147	g
G 39-29 A	G 39-29 B	14.50	3.80	0.783	0.002	11	3	300	g
G 250-31 A	G 250-31 B	87.40	2.30	1.53	0.01	134	4	320	g
CW UMa A	2MASS J11115215 +3332110	14.64	2.27	4.82	0.01	70	10	91	g
StKM 1-2018 A	StKM 1-2018 B	26.70	4.10	1.571	0.003	42	6	280	g
LP 823-4 A	LP 823-4 B	14.60	4.40	0.068	0.007	1	0.3	238	g
GJ 1005 A	GJ 1005 B	4.987	0.234	0.30	0.01	1.5	0.09	279	g
HIP 4927 A	GJ 1026 B	16.228	0.869	2.5	0.1	41	3	51	g
GJ 1041 A	GJ 1041 B	32.14	3.43	3.9	0.1	130	10	55	g
GJ 1080 A	2MASS J05281462 +0258098	20	1	4.4	0.1	88	6	185	g
El Cnc A	El Cnc B	5.230	0.068	1.391	0.001	7.28	0.1	77	g
GJ 1155 A	GJ 1155 B	23	2	2.7	0.1	61	5	178	g
vB 24 A	vB 24 B	13.48	0.87	4.8	0.1	65	4	151	g
GJ 11 A	GJ 11 B	20.04	2.43	0.90	0.01	18	2	35	g
Ross 370 A	Ross 370 B	14.386	0.697	4.9	0.1	70	4	4	g
CU Cnc Aab	CV Cnc Bab	11.07	1.01	10.1	0.1	110	10	345	g
CV Cnc Aa	CV Cnc Ab	11.07	1.01	0.70	0.01	7.7	0.7	158	g
CV Cnc Ba	CV Cnc Ba	11.07	1.01	0.80	0.01	8.9	0.8	200	g
V547 Cas A	V547 Cas BC	10.065	0.220	4.0	0.1	40	1	178	g
V547 Cas B	V547 Cas C	10.065	0.220	0.50	0.01	5	0.1	46	g
V577 Mon A	V577 Mon B	4.1268	0.0531	0.93	0.01	3.84	0.06	87	g
LTT 10301 A	LTT 10301 B	11.846	0.652	1.3	0.1	15	1	319	g
LP 245-17 A	LP 245-17 B	33	2	2.0	0.1	66	5	90	g
G 74-34 A	G 74-34 B	15.34	0.35	2.6	0.1	40	2	221	g
GJ 326 A	GJ 326 B	13.0	1.9	1.7	0.1	22	3	108	g
LP 121-41 A	LP 121-41 B	19.2	1.6	1.8	0.1	35	3		g
LP 87-237 A	LP 87-237 B	10.479	0.259	0.30	0.01	3.1	0.1	290	g
LP 122-59 A	LP 122-59 B	9.22	0.18	0.163	0.001	1.5	0.03	335	g
LHS 6158 Aab	LHS 6158 B	6.7723	0.0908	0.62	0.01	4.2	0.09	90	g
LHS 6158 Aa	LHS 6158 Ab	6.7723	0.0908	<0.1		<0.7			g
Ross 440 A	Ross 440 B	10.012	0.361	0.70	0.01	7	0.3	306	g
Ross 948 A	Ross 948 B	13.7	0.6	3.4	0.1	47	2	234	g
DG CVn A	DG CVn B	10.5	2.2	0.174	0.001	1.8	0.4	253	g
Ross 492 A	Ross 492 B	24.33	37.30	1.1	0.1	30	40	51	g
LP 325-15 A	LP 325-15 B	16.08	3.39	0.58	0.01	9	2	240	g
G 180-11 A	G 180-11 B	10.87	1.65	1.571	0.002	17	3	261	g

Name	Companion	d (pc)	Δd	ρ (")	$\Delta \rho$	s (UA)	Δs	θ (°)	C
G 203-47 A	G 203-47 B	7.445	0.110	<0.1		<0.7			g
HD 4967 A	HD 4967 B	15.635	0.262	16.4	0.1	256	5	71	g
GJ 4114 Aab	GJ 4114 B	27.46	3.45	5.6	0.1	150	20	13	g
GJ 4114 Aa	GJ 4114 Ab	27.46	3.45	0.30	0.01	8	1	37	g
GJ 414.1 A	GJ 414.1 B	16.1	3.1	3.7	0.1	60	10	81	g
GJ 452 A	GJ 452 B	19.57	1.37	9.0	0.1	180	10	102	g
Wolf 424 A	Wolf 424 B	4.41	0.10	0.40	0.01	1.76	0.06	118	g
DP Dra Aab	DP Dra B	10.21	0.19	0.23	0.01	2.3	0.1	201	g
DP Dra Aa	DP Dra Ab	10.21	0.19	<0.1		<1			g
VW Com A	VW Com B	15.6	3.2	2.7	0.1	42	9	52	g
KX Lib A	KX Lib BC	5.840	0.032	25.3	0.1	147.8	1	306	g
KX Lib B	KX Lib C	5.840	0.032	0.147	0.006	0.86	0.04	223	g
GJ 623 A	GJ 623 B	8.0567	0.0753	0.10	0.01	0.81	0.08	295	g
CM Dra Aab	GJ 630.1 B	14.7	0.9	26.30	0.01	390	20	22	g
CM Dra Aa	CM Dra Ab	14.7	0.9	0.00125	0.00008	0.0184	0.0004		g
BL Cet	UV Cet	2.62	0.04	2.1	0.1	5.5	0.3	41	g
HD 155876 A	HD 155876 B	5.98	0.18	1.1	0.1	6.6	0.6	240	g
GJ 687A	GJ 687B	4.528	0.019	0.30	0.01	1.36	0.05	352	g
mu Her Aab	muHer BC	8.310	0.011	34.9	0.1	290	0.9	249	g
mu Her Aa	muHer Ab	8.310	0.011	1.4	0.1	11.6	0.8	164	g
mu Her B	muHer C	8.310	0.011	1.1	0.1	9.1	0.8	245	g
V1285 Aql A	V1285 Aql B	11.773	0.238	<0.1		<1			g
GJ 747 A	GJ 747 B	8.1	0.3	0.20	0.01	1.63	0.1	79	g
GJ 802 Aab	GJ 802 B	15.65	0.32	0.085	0.006	1.33	0.1	20	g
GJ 802 Ab	GJ 802 Aa	15.65	0.32	0.000695	0.000016	0.01087	0.00011		g
Ross 775 A	Ross 775 B	6.7047	0.0814	<0.1		<0.7			g
GJ 84 A	GJ 84 B	9.14	0.16	0.39	0.01	3.6	0.1	101	g
HD 239960 A	HD 239960 B	4.0010	0.0299	1.6	0.1	6.4	0.4	17	g
EZ Aqr Aab	EZ Aqr B	3.33	0.06	0.473	0.001	1.58	0.03	341	g
EZ Aqr Aa	EZ Aqr Ab	3.33	0.06	<0.1		<0.33			g
EQ Peg Aab	EQ Peg Bab	6.1820	0.0611	5.3	0.1	32.8	0.7	82	g
EQ Peg Aa	EQ Peg Ab	6.1820	0.0611	<0.1		<0.6			g
EQ Peg Ba	EQ Peg Bb	6.1820	0.0611	<0.1		<0.6			g
HD 221503 A	HD 221503 BC	15.156	0.450	338.7	0.1	5100	200	352	g
HD 221503 B	HD 221503 C	15.156	0.450	0.50	0.01	7.6	0.3		g
HD 43587 Aab	HD 43587 BC	19.25	0.15	179.7	0.1	3460	30	241	g
HD 43587 Aa	HD 43587 Ab	19.25	0.15	0.90	0.01	17.3	0.2	47	g
HD 43587 Aab	HD 43587 D	19.25	0.15	103.1	0.1	1980	20	307	g
HD 43587 B	HD 43587 C	19.25	0.15	0.366	0.003	7.05	0.08	158	g
GJ 268.3 A	GJ 268.3 B	12.035	0.411	0.054	0.001	0.65	0.03	154	g